

**EFFECTO DEL USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA MEDIADA POR TIC SOBRE
LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS DOCENTES EN
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS OFICIALES**

**VÍCTOR OROZCO
LUZ STELLA RADA**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
BARRANQUILLA
2016**

**EFFECTO DEL USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA MEDIADA POR TIC SOBRE
LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS DOCENTES EN
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS OFICIALES**

**VÍCTOR OROZCO
LUZ STELLA RADA**

Memoria para obtener el grado de Magíster en Educación

**Director:
DR ELIAS MANUEL SAID HUNG
MG. JORGE VALENCIA COBOS
Barranquilla Colombia 2016**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
BARRANQUILLA
2016**

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría que estas líneas sirvieran para expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de éste proyecto de investigación.

En primer lugar queremos agradecer a Dios nuestro creador por estar en cada momento de nuestras vidas, por iluminarnos y guiarnos cada día y permitirnos alcanzar éste anhelado logro.

En segundo lugar agradecemos a nuestras familias y seres queridos por el apoyo incondicional que nos han brindado, especialmente a nuestros padres, por su ejemplo, su dedicación y por los valores y principios inculcados a lo largo de nuestras vidas, que han sido el pilar de formación de nuestro ser.

Un agradecimiento muy especial para los docentes, directivos y administrativos del Departamento de Educación de la Universidad del Norte, en especial a nuestros directores Elías Salid y Jorge Valencia, pues nada de esto hubiera sido posible sin la formación profesional y la orientación recibida a lo largo de nuestra carrera. De igual manera extendemos nuestra gratitud a las personas que contribuyeron con su colaboración durante el proceso investigativo.

A todos ellos, muchas gracias.

NOTA DE APROBACIÓN

Presidente de Jurado

Jurado

Jurado

FOLIO DE OBSERVACIONES

Este trabajo fue aprobado con las siguientes observaciones:

Tabla De Contenido

1. Planteamiento del Problema.....	2
1.1. Delimitación del problema.....	2
2. Justificación	9
3. Objetivos	12
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos Específico	12
4. Marco de Referencia.....	13
4.1. Enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia	13
4.2. Las TIC como Mediación en los Procesos de Enseñanza Aprendizaje	19
4.3. La Robótica Educativa como Herramienta de Enseñanza.....	24
4.4. Perspectivas de aprendizaje en las que el uso de las TIC: Teoría Construcccionista de Papert	27
4.4.1. Principios básicos del Construcccionismo	28
4.4.2. Ambientes de aprendizaje.....	30
4.5. Prácticas pedagógicas	31
4.5.1 Competencias Profesionales Docentes	32
4.5.1. Preparación para el aprendizaje de los estudiantes.....	33
4.5.2. Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes.....	33
4.5.3. Participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad	34
4.5.4. Desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente.....	34
4.6. Uso de las Tecnologías como Herramienta para la Enseñanza e Innovación Educativa.....	35
4.7. Las Competencias Tecnológicas en los Docentes.....	38
4.8. Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente (MEN).....	40

4.9. Estándares Nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación e Indicadores de Desempeño para Docentes.....	43
4.10. Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR) para mejora de la integración tecnológica	44
4.10.1. Antecedentes del Modelo	46
4.10.2. Fundamentos Teóricos.....	47
5. Metodología.....	49
5.1. Tipo de Investigación	49
5.2. Población	50
5.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	51
5.6. Variables y su operacionalización.....	51
6.1. Propuesta de intervención	57
6.2. Objetivos	58
6.3. Requisitos Mínimos	59
6.4. Componentes de la Intervención.....	60
6.4.1. Aprendizaje Activo.....	60
6.4.2. Trabajo Colaborativo.....	61
6.4.3. Recursos TIC sobre Robótica	62
6.5. Integración de la Propuesta de Intervención	62
7. Análisis de Resultados	63
7.1. Nivel de desarrollo de las competencias profesionales de los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.	64
7.2 Nivel de integración de las TIC a la práctica pedagógica de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena.	85
7.3. Factores relacionados con el uso de la robótica educativa sobre los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.	89

7.4. Efecto de la implementación de una propuesta de intervención, para la promoción del uso de la robótica educativa mediada por las TIC en procesos de enseñanza.	99
8. Conclusiones	103
9. Recomendaciones.....	108
10. Referencias Bibliográficas.....	109
11. Anexos	116
Anexo 1: Instrumento de Evaluación	116

Índice De Tablas

Tabla 1. Competencias de los estudiantes en los diferentes grados.....	17
Tabla 2. Taxonomía de Bloom de habilidades de pensamiento.....	20
Tabla 3. Taxonomía de Bloom para la era digital.....	21
Tabla 4. Modelo SAMR.....	46
Tabla 5. Conocimiento y manejo disciplinar	64
Tabla 6. Conocimiento pedagógico y didáctico.....	65
Tabla 7. Planificación y diseño curricular	65
Tabla 8. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza.....	65
Tabla 9. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes.....	66
Tabla 10. Atención a la diversidad e inclusión	66
Tabla 11. Mejoramiento continuo, innovación e investigación.....	67
Tabla 12. Acompañamiento y tutorías a estudiantes	67
Tabla 13. Total competencias pedagógicas	68
Tabla 14. Conocimiento y manejo disciplinar*Edad (agrupado)	68
Tabla 15. Conocimiento y manejo disciplinar % dentro de sexo	69
Tabla 16. Conocimiento y manejo disciplinar % Nivel educativo	69
Tabla 17. Conocimiento y manejo disciplinar % Años de experiencia como docente (Agrupado)	70
Tabla 18. Conocimiento pedagógico y didáctica % Edad (Agrupado).....	70
Tabla 19. Conocimiento pedagógico y didáctico % Sexo	71
Tabla 20. Conocimiento pedagógico y didáctico % Nivel educativo.....	71
Tabla 21. Conocimiento pedagógico y didáctico% Años de experiencia como docente (Agrupado).....	72
Tabla 22. Planificación y diseño curricular % Edad (Agrupado)	72
Tabla 23. Planificación y diseño curricular % Sexo	73
Tabla 24. Planificación y diseño curricular % Nivel educativo.....	73
Tabla 25. Planificación y diseño curricular % Años de experiencia como docente (Agrupado) .	74
Tabla 26. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Edad (Agrupado)	74
Tabla 27. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Sexo.....	75

Tabla 28. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza% Nivel educativo ...	75
Tabla 29. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Años de experiencia como docente (Agrupado).....	76
Tabla 30. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Edad (Agrupado).....	76
Tabla 31. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Nivel educativo	77
Tabla 32. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Años de experiencia como docente (Agrupado)	77
Tabla 33. Atención a la diversidad e inclusión % Edad (Agrupado).....	78
Tabla 34. Atención a la diversidad e inclusión % Sexo.....	78
Tabla 35. Atención a la diversidad e inclusión % Nivel educativo	79
Tabla 36. Atención a la diversidad e inclusión % Años de experiencia como docente (Agrupado)	79
Tabla 37. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Edad (Agrupado).....	80
Tabla 38. Mejoramiento continuo, innovación % Sexo.....	80
Tabla 39. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Nivel educativo	81
Tabla 40. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Años de experiencia como docente (Agrupado)	81
Tabla 41. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Edad (Agrupado)	82
Tabla 42. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Sexo	82
Tabla 43. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Nivel educativo.....	83
Tabla 44. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Años de experiencia como docente (Agrupado).....	83
Tabla 45. Competencias pedagógicas % Edad (Agrupado).....	84
Tabla 46. Total Competencias Pedagógicas * Sexo % dentro del Nivel educativo	84
Tabla 47. Competencias Pedagógicas*Años de experiencia como docente (agrupado)	85
Tabla 48. Nivel de Integración de las TIC	86
Tabla 49. Nivel de Integración de las TIC % Sexo.....	86
Tabla 50. Nivel de Integración de las TIC % Nivel educativo	87
Tabla 51. Nivel de Integración de las TIC % Años de experiencia como docente (Agrupado)...	87
Tabla 52. Nivel de Integración de las TIC % ¿Ha asistido a algún curso de formación en el uso de las TIC?	88

Tabla 53. Nivel de Integración de las TIC % Especifique el tipo de formación	88
Tabla 54. Interpretación de medidas de asociación	90
Tabla 55. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Conocimiento y Manejo disciplinar.....	91
Tabla 56. Pruebas de chi-cuadrado	91
Tabla 57. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Conocimiento pedagógico y didáctico. (Tabla Cruzada).....	92
Tabla 58. Pruebas de chi-cuadrado	92
Tabla 59. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Planificación y diseño curricular. (Tabla Cruzada).....	93
Tabla 60. Pruebas de chi-cuadrado	93
Tabla 61. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Atención a la diversidad e inclusión. (Tabla Cruzada).....	94
Tabla 62. Pruebas de chi-cuadrado	95
Tabla 63. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Mejoramiento continuo, innovación e investigación.....	96
Tabla 64. Pruebas de chi-cuadrado	97
Tabla 65. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Total Competencias Pedagógicas.....	97
Tabla 66. Pruebas de chi-cuadrado	98
Tabla 67. Tabla cruzada Conocimiento y manejo disciplinar*Aplicación	99
Tabla 68. Tabla cruzada Conocimiento pedagógico y didáctico*Aplicación.....	99
Tabla 69. Tabla cruzada Planificación y diseño curricular*Aplicación	100
Tabla 70. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza*Aplicación	100
Tabla 71. Tabla cruzada Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes*Aplicación.....	101

Tabla 72. Tabla cruzada Atención a la diversidad e inclusión*Aplicación	101
Tabla 73. Tabla cruzada Mejoramiento continuo, innovación e investigación*Aplicación	102
Tabla 74. Tabla cruzada Acompañamiento y tutorías a estudiantes*Aplicación	102
Tabla 75. Tabla cruzada Total Competencias Pedagógicas*Aplicación	103

Introducción

La presente investigación es de tipo Cuantitativa y con alcance descriptivo co-rrelacional, puesto que se buscó conocer los eventos predominantes, por medio, de la descripción exacta de las dinámicas en los procesos pedagógicos. La población objeto de estudio, se conformó por los docentes de Ciencias Naturales de Naturales, Biología, Química y Física, pertenecientes a la institución educativa, ubicada en la ciudad de Santa Marta, en el departamento del Magdalena.

La investigación tuvo como objetivo principal establecer el efecto del uso de la robótica educativa mediada por TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena; para lograr dicho objetivo, el trabajo se desarrolló de la siguiente forma:

En primer lugar, se abordó los aspectos problemáticos de la investigación y su importancia de ejecución, para así dar paso al ámbito teórico y disciplinario del proyecto. En segundo lugar, se analizaron temas como la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia, las TIC, y la robótica educativa y su intervención en el aula.

Se desarrolló la temática sobre las perspectivas del aprendizaje en el uso de las TIC, dando lugar a una centralización de las prácticas pedagógicas y por consiguiente, el trabajo relacionó el uso de las tecnologías como herramientas y competencias para la enseñanza en innovación educativa, desde la perspectiva teórica.

De igual forma, la investigación analizó los aspectos temáticos sobre los modelos de sustitución aumento, modificación y redefinición (SAMR) para mejorar de la integración tecnológica, para dar continuidad con los aspectos metodológicos y lograr el análisis estadístico de los resultados.

Por último, se encuentran las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación respecto al efecto del uso de la robótica educativa mediada por TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Delimitación del problema

La educación es una ciencia con carácter propio, posee una perspectiva teórica autónoma, que es concebida una creación de la humanidad; como forma cultural según la ley 115 (1994) tiene como fines: el pleno desarrollo de la personalidad dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva y ética; la formación en el respeto a la vida y a los demás derechos; la adquisición de conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber; el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones; el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica que fortalece el avance científico y tecnológico; la adquisición de conciencia para la conservación, preservación, mejoramiento del medio ambiente y uso de los recursos naturales.

Por su parte, la Constitución Política de Colombia (1991) en el artículo 67 estipula que:

La educación es un derecho único de toda persona y un servicio público que tiene como labor social, permitir el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Contribuyendo a la formación de ciudadanos que respeten los derechos humanos, la paz, la democracia y fomenten el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y la protección del ambiente.

Con base en lo anterior se puede afirmar que la educación es el medio que les permite a los ciudadanos tener acceso al conocimiento, la ciencia y la tecnología. Por lo tanto es a través de la enseñanza donde se pretenden generar cambios para el mejoramiento y la transformación de la sociedad, teniendo en cuenta que una de las principales preocupaciones de la ciencia es intervenir en los cambios que la actividad humana ha originado en la naturaleza y en la función de los conocimientos que ha inventado y construido.

Para conseguir estas finalidades Sanmartín, (2002), citado por García, y otros (2010), afirma que se busca identificar preguntas relevantes, generar conceptos, modelos y teorías para darles respuesta y encontrar pruebas que las confirmen o den lugar a nuevas preguntas. Como todas las formas culturales, la ciencia genera unas emociones, prácticas, reglas de razonamiento, un lenguaje específico y unas actitudes y valores. Enseñar ciencias (biología, física y química) en el contexto escolar implica que los docentes ayuden a los estudiantes a apropiarse de esta cultura, a saber utilizarla y a generar deseo de hacerla evolucionar.

Sin embargo en el contexto Colombiano estos procesos no se desarrollan completamente en todas las instituciones educativas por las desigualdades que aún existen en algunas regiones del país, como es el caso de las zonas rurales donde esta situación afecta significativamente y por ende los procesos de enseñanza aprendizajes no se llevan a cabo de manera óptima, debido a que carecen en su mayoría de los recursos básicos.

De acuerdo con Barrera, Maldonado, & Rodríguez (2012), en el año 2009 la cobertura educativa en zonas urbanas llegaba a 110%, mientras que en las zonas rurales llegaba al 90%. Siendo los departamentos con coberturas más bajas (Inferiores al 88%) Arauca, Guaviare, San Andrés, Vaupés, y Vichada. (Alianza Compartir Fedesarrollo, 2016)

En las zonas rurales según García, Maldonado, & Rodríguez (2014), el analfabetismo llega al 12,5% y la tasa de permanencia en el sistema educativo es del 48% en comparación con las zonas urbanas que es de 82%. Estas diferencias educativas se ven reflejadas en las pruebas estandarizadas que se realizan anualmente a los estudiantes, según los resultados de las pruebas saber del año 2015, los departamentos con desempeño muy bajos corresponden a Choco (9,33%), Magdalena (14,79), Bolívar (16,74), Amazonas (18,40%), Cauca (20,64%), Guajira (22,17%), Vaupés (23,64%), Guaviare (27,84%), Vichada (30,34%), Caquetá (29,88%), San Andrés (35,08%). Según los resultados se puede deducir que los estudiantes residentes en zonas rurales alcanzan menores niveles de conocimiento que los residentes en el sector urbano. (Ministerio de Educacion , 2015)

Sin embargo, una de las zonas geográficas que más se destaca en Colombia por poseer una gran proporción de población con estas características, es la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual colinda con los municipios de Ciénaga, San Juan del Cesar, Fundación, Aracataca, Dibulla, Santa Marta, Riohacha y Valledupar, esta zona se caracteriza por una alta participación de población perteneciente a las etnias indígenas de los Kogui, Arhuacos, Wiwas y Kankuamos. Según Calvo & Meisel, (1999), diversos estudios han documentado ampliamente el rezago económico y social presente en esta zona y en general a la costa Caribe frente al resto del país, asociando de forma directa dicho rezago a los bajos niveles de acceso y calidad del sistema educativo.

Como evidencia de lo anterior, se encuentran los resultados en la prueba Saber 3°, 5° y 9° en el área de Ciencias desarrollada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación –Icfes- los cuales indican que el año 2012 un 20% de los estudiantes de 9° (14 años), de los municipios de esta zona no alcanzan el nivel mínimo de la prueba, un 55% se ubican en el nivel mínimo y solo un 25% de los estudiantes de esta zona se ubican en los niveles satisfactorio y avanzado de la evaluación.

Para el año 2014 los resultados en la prueba Saber, para el área de *ciencias naturales*, arrojaron que aun presentan déficit en las competencias evaluadas, el 26% de los estudiantes de 5° (11 años), está en el nivel de desempeño insuficiente, un 56% de los estudiantes se ubican en nivel mínimo y solo el 12 % en satisfactorio y 6% en avanzado. Para 9° (14 años) la situación no es nada alentadora, el 33% de los estudiantes se encuentra en un nivel insuficiente, el 51% en un nivel mínimo y solo el 13% en satisfactorio y el 8% en avanzado. (Ministerio de Educacion, 2012)

Lo anterior implica que, de acuerdo a los lineamientos de la prueba una gran proporción de los estudiantes de la zona de la Sierra Nevada de Santa Marta presentan déficits en la comprensión sobre las particularidades y los alcances del conocimiento científico y su capacidad para diferenciar este conocimiento de otros saberes; así como en su capacidad para relacionar nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento, poniendo en ejercicio su capacidad crítica; siendo estas habilidades un

requerimiento fundamental del mundo moderno, que exige la capacidad de interpretar y actuar socialmente de manera reflexiva, eficiente, honesta y ética. (Ministerio de Educacion, 2012)

De esta manera, se evidencia el papel e importancia del docente como agente activo en los procesos de aprendizaje en los contenidos educativos los cuales están supeditado en gran medida por la autonomía pedagógica, la toma de decisiones, la planeación de actividades, tiempos, selección de herramientas y actualización de metodologías innovadoras, factores que condicionan el éxito o fracaso de los procesos de incorporación de las tecnologías al aula escolar. (Sáez, 2010)

De esta manera, Gallego & Pérez, (2004) citado por Said (2015), afirman que existe una estrecha relación entre la educación, la ciencia y la tecnología que suscita escenarios educativos la cual permite que los estudiantes interpreten y analicen el contexto social a través de las nuevas dinámicas comunicativas, debido a que es precisamente en las habilidades comunicativas donde se observa una marcada necesidad de discernir y expresar lo pertinente y lo inadecuado del uso de las tic en condiciones particulares, permitiendo emitir juicios y valores sobre dicha interacción. De ahí que con la llegada de las nuevas tecnologías a las instituciones educativas se hace necesario que el rol del docente tenga un cambio transcendental que pase del hecho de transmitir conocimientos y evaluar a ser un motivador en el aprendizaje de los estudiantes, debe asumir un nuevo rol, debe convertirse en un guía, el cual incentiva e impulsa a los estudiante al descubrimiento y construcción de nuevos conocimientos.

No obstante una de las realidades que afectan a muchas escuelas de Colombia es que no cuentan con suficientes equipos tecnológicos como: Tablet, tableros digitales, computadores, entre otros y los que cuenta con ellos no tienen un adecuado acceso a internet, lo que ha generado en algunos casos unas pésimas prácticas en el aula por parte de los docentes. El programa conexión total del MEN, en compañía con las secretarías de Educación y los operadores con experiencia en el sector de telecomunicaciones, el cual tiene como objetivo ampliar la cobertura en los establecimientos oficiales, garantizando el suministro de un servicio continuo y de calidad, como medio para fortalecer las competencias de los estudiantes en el uso de las TIC, para alcanzar los objetivos de una educación de calidad con el enfoque en el cierre

de la brecha digital, en su último estudio realizado en septiembre de 2016, arrojo que el promedio de estudiantes por computador en el departamento del Magdalena paso de 15 a 10 estudiantes, en algunos municipios pertenecientes a la Sierra Nevada como: Ciénega 10, Santa Marta 13, Riohacha 12 y Valledupar 8; estudiantes por computador. Así mismo se midió la proporción de estudiantes que pueden usar el internet como ayuda pedagógica en las sedes educativas oficiales, el informe arrojo que en Colombia el 76,60% de las instituciones oficiales presentan conectividad, en el departamento del Magdalena el 91,5% y en los casos de algunos municipios que pertenecen a la zona de la Sierra Nevada: Ciénega presento el 82,4 %, Santa Marta el 87,5 %, Valledupar el 97,1% y Riohacha solo con el 12,5%. (Barrera, Maldonado, & Rodríguez, 2012)

Con estos resultados, se logra identificar que el acceso a las tecnologías es muy precario debido a que no se cuenta con la cantidad de recursos suficientes para la demanda de estudiantes pertenecientes a la sierra nevada de santa marta, factor que influye en su aprendizaje y en los métodos de enseñanza al no contar con una infraestructura tecnológica de calidad, ya que actualmente el promedio en Colombia en la educación pública es de un equipo por cada 9 niños y en el departamento del magdalena es de un equipo por cada 12 estudiantes. Sin embargo el gobierno en vísperas de mejorar esta situación ha implementado programas como “Computadores para educar”, el cual tiene como fin lograr que todos los estudiantes y docentes de escuelas y colegios oficiales del país tengan acceso a la tecnología y con ello generar una profunda transformación de la educación pública en Colombia enseñando a partir de las TIC. Para ello se pretende capacitar a los docentes y generar un cambio en su método de enseñanza en donde empleen pedagogías y didácticas modernas para hacer uso de tecnologías de información y comunicación en la educación.

Es importante que el maestro conozca y utilice las herramientas básicas de ofimática y emplee los buscadores en internet, el chat y el foro; que maneje herramientas para ordenar y compartir el conocimiento, incluyendo el e-learning y aprender el uso de la implementación de la robótica en la educación teniendo en cuenta las ventajas cognitivas que desarrolla en los niños. (Ministerio de educación nacional, 2005; Ministro TIC, 2015)

Este tipo de tecnologías son herramientas innovadoras que faciliten el aprendizaje. Siendo la robótica en una alternativa para los docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ciencias en las escuelas, la cual permita medir el EFECTO en el desarrollo de las habilidades, formas de pensar y de actuar de los estudiantes, siguiendo el paradigma constructivista/construccionista y el aprendizaje a través del juego se puede contribuir a la construcción de nuevos conocimientos. (Moreno, y otros, 2012).

Por otra parte, las competiciones con robots son muy populares, ya que un desafío ofrece motivación extrínseca adicional para los estudiantes, aumenta sus habilidades de trabajo en equipo y anima al estudiante a identificar y evaluar una variedad de opiniones. Es así como actualmente se ha empezado a integrar la robótica en algunas escuelas primarias, secundarias e incluso jardines de infancia, teniendo en cuenta el alto nivel de atracción que esta herramienta provoca en los niños y jóvenes, muchas actividades educativas – cursos de robótica o competiciones de robots- dependen de esta fascinación por los robots móviles. Una de las plataformas más conocida relacionada con los estudios robóticos en etapas tempranas es el kit LEGO Mindstorms NXT1, la cual reivindica a la robótica educativa como una vía para que los estudiantes adquieran destrezas y habilidades tecnológicas, así como también habilidades sociales relacionadas con el trabajo en equipo. (Moreno et al., 2012)

De acuerdo con lo anterior se puede afirmar que el fundamento esencial de este trabajo está en establecer el EFECTO que puede llegar a tener el uso de herramientas tecnológicas innovadoras, en este caso la robótica mediada por TIC, en el nivel de desarrollo de las competencias profesionales docentes, y por ende en los procesos de enseñanza, tomando como base la implementación de proceso de intervención educativa que en esta materia fue desarrollada por la Universidad del Norte en Convenio con la Universidad Carlos III de Madrid, orientada al uso de la robótica como herramienta para la promoción de la mejora en los procesos de enseñanza de la ciencias en educativos oficiales.

A través de todo lo expuesto hasta se logran abordar las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuál es el nivel de conocimiento y destreza de los docentes sobre las TIC?

- 2) ¿Cuál es el nivel de integración de las TIC dentro de la práctica pedagógica?
- 3) ¿Qué factores se encuentran asociados con el uso de herramientas tecnológicas en los docentes?

Dicho abordaje permitirá mejorar la comprensión sobre las transformaciones que pueden generarse en las capacidades para la enseñanza de los docentes a partir del uso de la robótica como herramienta de enseñanza.

2. Justificación

En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias. Es bien sabido que así como el conocimiento científico ha aportado beneficios al desarrollo de la humanidad, también ha generado enormes desequilibrios.

Formar en Ciencias Naturales en la Educación Básica y media significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales. (MEN, 2016)

La presente investigación tiene como fin brindar los soportes teóricos y metodológicos de la utilización de las TIC, así también como del importante y pertinente valor que estas han adquirido en todos los ámbitos de la sociedad actual. Considerando al docente un ciudadano que participa y atiende las necesidades globales y digitales de la cultura de la época, por lo que debe erigir un perfil renovado acorde a estas exigencias:

Para una renovación de la formación conceptual y metodológica del profesorado se deberían considerar las competencias profesionales generales y específicas de su campo, y transversales referidas a TIC (tanto en ámbitos presenciales como virtuales), que se consideran que favorecen

el desarrollo flexible de una conciencia de reflexión en y para la práctica, y la innovación. (Fainholc, Nervi, Romero, & Halal, 2015, pág. 5)

Asimismo, el estudio pretende no limitar una mirada exclusivamente instrumental sino por el contrario, la comprensión de otras concepciones socioeducativas justificadas por la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad. A la vez ese sentido sociedad-tecnología, deduce una relación educativa tanto en el aprendizaje como en la enseñanza, al poner empeño en un entendimiento de la tecnología como construcción pedagógica social y cultural. Tal como lo ilustra la UNESCO, (2008):

Las nuevas tecnologías (TIC) exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y también, requieren nuevas pedagogías y nuevos planteamientos en la formación docente. Lograr la integración de las TIC en el aula dependerá de la capacidad de los maestros para estructurar el ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las TIC con nuevas pedagogías y fomentar clases dinámicas en el plano social, estimulando la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo. (pág. 7)

Alternativamente, una razón metodológica de la investigación se apoya en la retadora perspectiva de la inclusión de la robótica en la educación, siendo este un recurso tecnológico que despierta motivación e interés en los estudiantes, llevándolos a la construcción de su propio conocimiento y al desarrollo de competencias como: la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo, la autoestima y el interés por la investigación. Coincidiendo con López y Andrade (2013) en que:

El aprendizaje de la robótica se concibe en una dinámica de diseño, construcción y explicación de tecnofactos, es decir, en un ejercicio de creación y construcción de conocimiento. El aprendizaje con robótica se asume como el proceso de creación de un contexto (robótica – Informática) que dinamiza y da significado al aprendizaje colaborativo en las diferentes áreas del conocimiento escolar.

En su relevancia se revisan los elementos que contribuyen a pensar la formación docente como una articulación de factores que permiten la apropiación de los recursos tecnológicos, para

la enseñanza y el aprendizaje en diferentes contextos como también el diseño de modelos que inserten mejoras en la calidad de la gestión aprendizaje mediado por tecnologías , por parte del profesorado con puntos álgidos, poco investigados; valor en permanente re conceptualización, en particular de cara a los fines didácticos. Sobre todo con esto último, se completan, entre muchas las diversas razones que brevemente se justifican. (Voces Expertas, 2015)

Por lo anterior, este trabajo se fundamenta en considerar la formación continua de los docentes, desempeñando nuevos roles dentro del aula y transformando sus prácticas a través de la inclusión de experiencias pedagógicas soportadas en la innovación, entendiendo esta última como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión y que responde a las necesidades de transformación de las prácticas a través de la vinculación de las TIC como recurso fundamental para el aprendizaje. Es por ello que las instituciones e instancias responsables de la formación continua de los docentes en Colombia deben plantear desde su contexto, la construcción de propuestas de formación, que dinamicen tanto los modos de producción de conocimiento, como los discursos educativos. (Ministerio de Educación Nacional, 2011)

De esta forma, se pretende transformar el sistema educativo tradicional por un ambiente de aprendizaje centrado en la exploración y la construcción, utilizando el potencial didáctico de la robótica educativa el cual se apoya en las tecnologías digitales e involucra, a quienes participan, en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por un computador”, inculcando de esta manera en los estudiantes el estudio de las ciencias y la tecnología que les brinden aportes a su crecimiento, desarrollo social y cultural. (Monsalves, 2011)

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Establecer el efecto del uso de la robótica educativa mediada por TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena.

3.2. Objetivos Específico

- Caracterizar, el nivel de desarrollo de las competencias profesionales de los docentes de Ciencias Naturales en un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.
- Determinar el nivel de integración de las TIC a la práctica pedagógica de los docentes de Ciencias Naturales en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena.
- Establecer que variables se encuentran asociadas con el uso de la robótica educativa sobre los docentes de Ciencias Naturales de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.
- Evaluar el efecto de la implementación de una propuesta de intervención para la promoción; del uso de la robótica educativa mediada por TIC en procesos de enseñanza

aprendizaje sobre las competencias profesionales de los docentes de Ciencias Naturales de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.

4. Marco de Referencia

4.1. Enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia

Según la Ley General de Educación (1994), en su artículo 5° plantea los fines de la educación en los numerales 5, 7, 9, 10 y 12, que se exponen a continuación: 1) “a adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber, el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones, el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

En misma línea, esta normativa plantea como objetivos la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación; la formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre”. Estos numerales permiten establecer una relación directa con la enseñanza en ciencias naturales. (Ley 115, 1994)

Dentro de la misma ley, se establecen los objetivos relacionados con las ciencias naturales para cada uno de los niveles de la educación formal, en los Artículos 16, 20, 21, 22 y 30 respectivamente:

- Educación preescolar: 1) El desarrollo de la creatividad, las habilidades y destrezas propias de la edad, como también su capacidad de aprendizaje. 2) Estímulo a la curiosidad para observar y explorar el medio natural, familiar y social. 3) La vinculación de la familia y la comunidad al proceso educativo para mejorar la calidad de vida de los niños y las niñas en su medio. 4) La formación de hábitos de alimentación, higiene personal, aseo y orden que generen conciencia sobre el valor y la necesidad de la salud.

- Educación Básica: 1) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo. 2) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. 3) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa. 4) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.

Objetivos Específicos para la educación básica (primaria y secundaria) y Media:

- Básica primaria: 1) El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como el espíritu crítico. 2) La comprensión básica del medio físico, social y cultural, en el nivel local, nacional, y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad. 3) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.

- Básica secundaria: 1) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental. 2) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente. 3) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil. 4) La utilización con sentido crítico de los distintos

contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo.

- Educación Media: 1) La profundización en un campo de conocimientos avanzados de las ciencias naturales. 2) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social. 3) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo de conocimientos de acuerdo con las potencialidades e intereses. 4) La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas de su entorno.

A partir de los fines de la educación, el Ministerio de Educación Nacional (2011), en cumplimiento del Artículo 78, de la misma ley, genera los Lineamientos Curriculares. En los lineamientos “el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente”. La apropiación de este conocimiento debe formar en el estudiante una actitud crítica y reflexiva sobre su entorno, que le permita ser consciente de los peligros que un ejercicio irresponsable de este saber puede generar sobre la naturaleza.

Estos lineamientos dieron las pautas para generar estrategias en el desarrollo de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), el Gobierno Nacional se planteó como un propósito, en relación con la equidad social, generar unos Estándares Básicos de Competencias, en el sentido de orientar los procesos educativos y garantizar que todas las instituciones escolares del país ofrezcan a sus estudiantes la misma calidad de educación.

Por lo anterior, en la ley 715 (2001), en su artículo 5º, se establecen pautas generales con las cuales se fortalecen los Lineamientos Curriculares, se definen las políticas educativas para la prestación del servicio e instrumentos que determinen la calidad de la educación y se establecen puentes de comunicación entre la comunidad educativa y el MEN, así:

- “Formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo y dictar normas para la organización y prestación del servicio”.

- “Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin prejuicio de la autonomía de las instituciones Educativas y de la especificidad de tipo regional”.
- “Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación”

Desde esta perspectiva se elaboran los Estándares Básicos de Competencias para las áreas de matemática, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales. Estos estándares son entendidos “como criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y además establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en contexto en cada una de las áreas y niveles”.

Estos estándares son ya un referente con el cual según el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2007), se establecen las propuestas de cambio en los PEI y currículos de las instituciones. Los Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales tienen un énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. Para esto, los estándares recomiendan que se fomente en la educación en ciencias del país la capacidad de:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Además con estos estándares se busca que en las instituciones educativas se creen espacios adecuados para “que el estudiante construya un aprendizaje frente a la investigación y que se aproxime al conocimiento a través de la indagación. Esto implica que aprenda a recoger datos fidedignos, analizarlos y encontrar relaciones entre ellos, y a aprender a comunicar lo que ha descubierto, y todo esto debe estar estrechamente ligado con los conocimientos ya establecidos

en las ciencias naturales tales como la física, la química o la biología. Con esta aproximación como científico, el estudiante podrá llegar a tener compromisos sociales que se relacionan con las ciencias sociales y con las competencias ciudadanas”. (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), 2007)

A continuación se describirán las competencias que los estudiantes en los diferentes grados deben desarrollar en el área de Ciencias Naturales, emanada por el Ministerio de educación Nacional, MEN; en los Estándares Básicos de Competencias, garantizando así una igualdad en los componentes Curriculares y la enseñanza de las Ciencias, para que se apropien de estos conocimientos y demuestren su dominio, Estos se observan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Competencias de los estudiantes en los diferentes grados

Grado	Capacidades	Competencias
De Primer (1°) a Tercer (3°)	Los estudiantes deben aproximarse al conocimiento en el rol de Científicos Naturales: Se identifican como un ser vivo que se relaciona con el entorno y con otros seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> • -Observar el entorno. • -Formular preguntas. • -Hacer conjeturas en aras de darles solución a los interrogantes. • -Utilización de instrumentos convencionales y no convencionales para medir. • -Registrar de observaciones. • -Consultar diversas fuentes. • -Seleccionar de información apropiada para dar respuesta a los interrogantes planteados. • -Comparar respuestas con la de otras personas.
De Cuarto (4°) a Quinto (5°)	Los estudiantes son capaces de identificar estructuras de los seres vivos y su clasificación, ubicarse en la tierra y en el universo, identificar las características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía que se encuentran en el entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Observar el mundo que habitan. • Formular preguntas a partir de la experiencia. • Identificar condiciones que influyen en el resultado de la experiencia. • Diseñar y realizar experimentos. • Establecer relación entre la información y los datos recopilados. • Obtener conclusiones de los experimentos llevados a cabo. • Persistir en la búsqueda de respuestas. • Comunicar oralmente o escrito los resultados obtenidos.

De Sexto (6°) a Séptimo (7°)	Los estudiantes se aproximan al conocimiento científico natural y tienen la capacidad de identificar los ecosistemas donde el ser vivo se desenvuelve y se transforma. De igual manera, establecer relaciones microscópicas y macroscópicas	<ul style="list-style-type: none"> • Observar fenómenos. • Formular interrogantes. • Formular explicaciones. • Establecer las diferencias entre describir, explicar y evidenciar. • Utilizar las matemáticas como herramienta para la organización, análisis y presentación de datos. • Sustentar respuestas utilizando diversos argumentos.
De Octavo (8°) a Noveno (9°)	Los estudiantes son capaces de explicar la variabilidad y la diversidad biológica de las poblaciones, las formas de reproducción, cambios genéticos y selección natural, la conservación de los diversos sistemas; transferencia de energía y conservación de la materia.	<ul style="list-style-type: none"> • Observar fenómenos específicos. • Formular preguntas precisas e hipótesis. • Proponer modelos para predecir resultados. • Registrar resultados. • Registro de observaciones y resultados en gráficos y tablas. • Establecer diferencias entre descripción, explicación y evidencia. • Obtener conclusiones de los resultados realizados. • Interpretar resultados. • Identificar el lenguaje propio de las ciencias. • Relacionar conclusiones con la de otros estudiantes
De Décimo (10°) a Undécimo (11°)	Los estudiantes son capaces de explicar la diversidad biológica y las relaciones que se gestan dentro de un ecosistema. De igual manera, incursionan en el campo de la Química Orgánica e Inorgánica.	<ul style="list-style-type: none"> • Observar y formular preguntas sobre teorías científicas. • Formular hipótesis teniendo en cuenta el conocimiento cotidiano, las teorías y los modelos científicos aprendidos. • Proponer modelos, como resultado de los experimentos que lleva a cabo. • Interpretar s resultados teniendo en cuenta el error experimental.

Fuente: elaboración propia

4.2. Las TIC como Mediación en los Procesos de Enseñanza Aprendizaje

Para empezar a indagar sobre todo lo relacionado con las tics en los procesos de enseñanza aprendizaje, su definición, según González & Gisbert (1996) citado por Adell (1997) dice: es “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de los datos”.

En el ámbito educativo, la definición de las nuevas tecnologías planteada por Jonassen y Carr, (1998), Jonassen (2006) y Lajoie (2000)) citado por Coll, Mauri, & Onrubia (2008) quienes siguen la línea constructivista consideran las TIC como “herramientas de la mente” o Mindtools como instrumentos que permiten que las personas, en general, y los aprendices, en particular, representen de diversas maneras su conocimiento y puedan reflexionar sobre él, apropiándose de manera más significativa. Estos autores clasifican las herramientas según el proceso cognitivo para el cual será utilizada y citan algunos ejemplos como las herramientas de apoyo a la organización semántica de la información (bases de datos, redes conceptuales, etc.)

En esta línea o, se encontraron varios estudios donde se muestran los efectos de estas herramientas en el desarrollo de modelos educativos, Lugo & Kelly (2003) manifiesta que se pueden ver los efectos desde dos perspectivas o dimensiones, una de ellas es en la dimensión social donde se observa:

Los países de la región [americana] han tomado debida cuenta de la importancia de integrar las TIC en sus proyectos educativos como una forma de lograr proyectos democráticos de inclusión y justicia (...) incorporar los sectores sociales excluidos (poblaciones indígenas y minorías), mejorar la calidad y ampliar las competencias en los sectores más pobres, modernizar la educación técnica y masificar la enseñanza superior” (p134).

Y la otra es la dimensión pedagógica que se inclina hacia las principales potencialidades de las TIC, la posibilidad de mayor autonomía en el proceso de aprendizaje y en la gestión del conocimiento, la construcción del conocimiento y la diversidad de fuentes de información. Si bien son dos líneas teóricas, finalmente los autores que han trabajado en este tema las unifican

para dar un resultado más complejo. Autores como Area (2009) manifiestan que tienden a mejorar los procesos de enseñanza para que el alumnado desarrolle más habilidades cognitivas, para que acceda a nuevas formas de almacenar la información y aprenda a procesarla, para que esté más motivado, etc. Desde la dimensión pedagógica; y por el lado de la dimensión social expresa que las nuevas tecnologías tienen efectos sustantivos en la formación política de la ciudadanía, en la configuración y transmisión de ideas y valores ideológicos, en el desarrollo de actitudes hacia la interrelación y convivencia con los demás seres humanos.

Según Coll La valoración del estado actual de la incorporación de las TIC a la educación formal y escolar y de su EFECTO sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como las previsiones de futuro a este respecto, varía en función de la potencialidad educativa que se atribuye a estas tecnologías y también de los objetivos que se persiguen con su incorporación. (2008)

Es evidente reconocer que el estudiante que se pretende formar con la mediación de las TIC, debe desarrollar y potencializar su ser en diferentes dimensiones, buscando el desarrollo de su pensamiento crítico, complejo y las competencias TIC. Para lograr tal cometido es importante destacar que la notoria influencia multimedial y digital, a la cual se hallan expuestos los individuos, en especial, los jóvenes, estudiantes; amplían las posibilidades de hacer de las habilidades de pensamiento la mejor herramienta para construir una ruta hacia el desarrollo de la competencia digital con propósitos claros de progreso. Al respecto, la taxonomía de Bloom (1956) presenta diferentes niveles en el desarrollo de habilidades de pensamiento establecidos a través de un sistema de clasificación de las diferentes habilidades que ayudan a establecer la comunicación entre docentes y responsables en la formación de los estudiantes. (Hung, y otros, 2015)

La Taxonomía de Bloom ordena las diferentes capacidades cognitivas según su madurez, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. Taxonomía de Bloom de habilidades de pensamiento

Categoría	Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Sintetizar	Evaluar
	Recoger información	Confirmación aplicación	Hacer uso del conocimiento	(orden superior) dividir, desglosar	(orden superior) reunir, incorporar	(orden superior) juzgar el resultado

Descripción: Las habilidades que se deben demostrar en este nivel son:	Observación y recordación de información; captar el significado; fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas predecir las consecuencias	la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos	Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas persas; predecir conclusiones derivadas	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad
Que Hace el Estudiante	El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información con base en conocimiento previo	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema	El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, o evidencias, de una pregunta o aseveración	El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.	El estudiante valora, evalúa o critica con base en estándares y criterios específicos.	

Fuente: (Eduteka, 2015)

Con base en la taxonomía de Bloom, Churches (2008) citado por Eduteka (2015) presenta su propuesta de actualización de dicha Taxonomía para la era digital, este autor contempla que “Esta es entonces una actualización de la Taxonomía Revisada de Bloom que atiende los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje que aparecen a medida que las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) avanzan y se vuelven más omnipresentes”. De acuerdo a esta perspectiva, en esta taxonomía revisada las herramientas TIC son mediadoras para el desarrollo de las habilidades del pensamiento propuestas en el modelo de original del Bloom: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3. Taxonomía de Bloom para la era digital

Recuperar, recordar o reconocer conocimiento que está en la memoria.	Construir significado a partir de diferentes tipos de funciones, sean estas escritas o gráficas.	Llevar a cabo o utilizar un procedimiento durante el desarrollo de una representación o de	Descomponer en partes materiales o conceptuales y determinar cómo estas se relacionan o se	Hacer juicios con base en criterios y estándares utilizando la comprobación y la crítica.	Juntar los elementos para formar un todo coherente y funcional; generar, planear o producir para reorganizar
--	--	--	--	---	--

			una implementación.	interrelacionan, entre sí, o con una estructura completa, o con un propósito determinado.		elementos en un nuevo patrón o estructura.
	Verbos para el mundo digital utilizar viñetas (bullet pointing) resaltar marcar (bookmarking) participar en la red social (social bookmarking) marcar sitios favoritos (favouriting/loc al bookmarking) buscar, hacer búsquedas en Google (googling)	hacer búsquedas avanzadas hacer búsquedas Booleanas hacer periodismo en formato de blog (blog journalism) “Twittering” (usar Twitter) categorizar etiquetar comentar anotar suscrib	correr (ejecutar) cargar jugar operar “hackear” (hacking) subir archivos a un servidor compartir editar	recombinar enlazar validar hacer ingeniería inversa (reverse engineering) “cracking” recopilar información de medios (media clipping) mapas mentales	comentar en un blog revisar publicar Moderar Colaborar participar en redes (networking) Reelaborar probar	programar filmar Animar Blogear video blogear (video blogging) mezclar remezclar participar en un wiki (wikiing) publicar “videocasting” “podcasting” Dirigir transmitir
	+ Recitar/Narrar/Relatar [Procesador de Texto, Mapa mental, herramientas de presentación] + Examen/Prueba [Herramientas en línea, Procesador de Texto, Hojas índice] + Tarjetas para memorizar (Flashcards) [Moodle, Hot Potatoes] + Definición [Procesador de Texto (construcción de viñetas y listas), Mapas mentales sencillos, Wiki, Glosario de Moodle, pruebas en las que se llenan espacios en blanco] + Hecho/Dato [Procesador de Texto (viñetas y listados), Mapas	+ Resumir [Procesador de Texto, Mapas Conceptuales, diarios en blogs, construcción colaborativa de documentos, Wiki] + Recolectar [Procesador de Texto, Mapa mental, publicar en la Web, diarios en blogs y paginas sencillas de construcción colaborativa de documentos, Wiki] + Explicar [Procesador de Texto, Mapas Conceptuales, publicar en la Web, Autopublicaciones simples, diarios en blog, construcción colaborativa de documentos, Wiki] + Mostrar y contar [Procesador de Texto, presentaciones multimedia,	+ Ilustrar [Corel, Inkscape, GIMP, Paint, Herramientas en línea, Herramientas para crear dibujos animados, narraciones digitales históricas, dibujos animados con hipermedios] + Simular [Distribución en planta, herramientas gráficas, Sketchup de Google, Software Crocodile que simula experimentos de ciencias] + Esculpir o Demostrar [Presentaciones, gráficas, captura de pantalla, conferencias usando audio y video] + Presentar [Autopublicaciones simples, Presentador Multimedia,	+ Encuestar [survey monkey, encuestas y votos embebidos, herramientas para redes sociales, Procesador de Texto, Hoja de Cálculo, correo electrónico, Foros de discusión, Teléfonos celulares y mensajes de texto] + Usar Bases de Datos [Relacionales; Bases de Datos que utilizan MySQL y Microsoft Access, Bases de datos planas que utilizan Hoja de Cálculo, Wikis, Sistemas de Información Geográfica o GIS] + Resumir [Procesador de texto, publicar en la Web] + Elaborar mapas que establecen	+ Debatar [Procesador de Texto, grabar sonido, podcasting, Mapas Conceptuales, Salas de conversación, Mensajería Instantánea, Correo electrónico, Conferencias por video] + Participar en Paneles [Procesador de Texto, salas de conversación, Mensajería Instantánea, Correo electrónico, Paneles de discusión, conferencias por video] + Informar [Procesador de Texto, blogs, Wikis, páginas Web, Desktop Publishing] + Evaluar [Procesador de Texto, blogs, Wikis, páginas Web, Desktop Publishing, Mapas Mentales] + Investigar	+ Producir Películas [Movie Maker, Pinnacle Studio, Premier de Adobe, eyespot.com, pinnacleshare.com, cuts.com, Animoto.com, dvolver.com] + Presentar [Powerpoint, Impress, Zoho, Photostory, Comic life, hypercomic] + Narrar Historias [Procesador de Texto, Mixbooks, Desktop Publishing, podcasting, photostory, voicethread, Comic life, dvolver.com] + Programar [Lego Mindstorms & Robolab, Scratch, Alice, Game Maker] + Proyectar [Procesador de Texto, Diagramas Gantt y PERT, calendarios, CMap Tools] + Blogging y video blogging [Blogger,

mentales, Internet, foros de discusión, correo electrónico] + Hoja de trabajo/libro [Procesador de Texto, Mapa mental, Web, Actividades en las que se llenan espacios en blanco] + Etiqueta [Procesador de Texto, herramientas gráficas] + Lista [Procesador de Texto (viñetas y listados), Mapas mentales, Publicación en la Web (página personal en la web, diario usando blog)] + Reproducción [Procesador de Texto – dictar y tomar notas, publicar en la Web una página personal, diario en blog, herramientas gráficas, sala de conversación, correo electrónico, foros de discusión] + Marcar [Navegadores de Internet que utilizan marcadores y favoritos, herramientas Web 2.0 como del.icio.us] + Redes sociales (social networks) [Facebook, Myspaces, bebo, Twitter, diigo, Digg.com] + Buscadores básicos [Motores de búsqueda, catálogo de biblioteca, Clearinghouses]	herramientas de audio, herramientas de video, Mapa mental] + Listar [Procesador de Texto, Mapas Conceptuales] + Etiquetar [Procesador de Texto, Mapas Conceptuales, Gráficas, herramientas en línea (Ajaxdraw)] + Bosquejar [Procesador de Texto, Mapa mental] + Hacer Búsquedas avanzadas y Booleanas [Funciones avanzadas de búsqueda (Google, etc.)] + Alimentar un diario en Blog [Bloglines, Blogger, WordPress, etc.] + Publicar a diario [Blogging, Myspaces, Bebo, Facebook, Bloglines, Blogger, Ning, Twitter] + Categorizar y etiquetar [Delicious, etc.] + Etiquetar, registrar comentarios [Foros de discusión, Lectores de archivos PDF, Blogs, Firefox, Zotero] + Suscribirse [Agregadores (lectores) RSS ej. Bloglines, Google Reader, etc., extensiones de Firefox]	Google Docs, Zoho, Skype, Tablero interactivo para colaboración utilizando herramientas virtuales, conferencias usando audio y video] + Entrevistar [Procesador de Texto, Mapas mentales, podcast, vodcast, Audacity, Skype] + Ejecutar [Podcast, vodcast, películas, conferencias usando audio y video, Voz sobre protocolo IP (VoIP), grabar audio y/o voz, Presentador multimedia, colaborar utilizando herramientas electrónicas] + Editar [Herramientas de sonido y video, editar un Wiki, Autopublicaciones simples, desarrollar de manera compartida un documento] + Jugar [Videojuegos de rol multijugador en línea (MMORPG), simulaciones como Global Conflicts]	relaciones [Mapas Conceptuales, Diagramas Causa Efecto, Análisis mediante métodos de planeación estratégica (DOFA), Grafico de Máximo, Mínimo e Implicaciones (PMI), Diagramas de Venn, método de las 6 Preguntas (qué, quién, cuándo, dónde, cómo, por qué), Cmap Tools] + Informar [Procesador de texto, Desktop Publishing, Hoja de Cálculo, herramientas de Presentación, publicar páginas Web o entradas en Blogs] + Graficar [Hoja de Cálculo, digitalizadores, herramientas de graficación en línea] + Usar Hoja de Cálculo [Calc, Microsoft Excel, herramientas en línea para Hojas de cálculo] + Hacer Listas de verificación [Procesador de texto, Herramientas para encuestar, Encuestas en línea, Hojas de cálculo] + Graficar [Hojas de cálculo, digitalizadores, herramientas en línea para Mapas mentales]	[Modelos para resolver problemas de información (CMI), Internet] + Opinar [Procesador de texto] + Concluir [Procesador de Texto, Desktop Publishing, Presentaciones multimedia]. + Persuadir [Procesador de Texto, software para argumentar, presentaciones, mapas conceptuales] + Comentar, moderar, revisar, publicar [Páneos de discusión, Foros, Blogs, Wikis, Twitter, discusiones en cadena, salas de conversación] + Colaborar [Paneles de discusión, Foros, Blogs, Wikis, Twitter, discusiones en cadena, salas de conversación, video conferencias, Mensajería Instantánea, mensajes de texto, video y audio conferencias] + Trabajar en redes [Redes sociales de trabajo en la Web, conferencias en audio y video, correo electrónico, telecomunicaciones, Mensajería Instantánea, clases virtuales]	Wordpress, Edublogs, Bloglines] + Vodcast, podcast, videocasting, casting en pantalla – [Voicethread, Skype, Elluminate, live classroom] + Planear [Inspiration, Cmap tools, Free mind, Procesador de Texto, Calendarios] + Usar nuevos juegos [Gamemaker, RPGmaker] + Moldear [Sketchup, Blender, Maya3d PLE, Autocad] + Cantar [Final Notepad, Audacity, Podcasting, powerpoint] + Usar Productos para medios [Autopublicaciones, Movie Maker, GIMP, Paint.net, Tuxpaint, Alice, Flash, Podcasting]. + Elaborar Publicidad [Autopublicaciones, GIMP, Paint.net, Tuxpaint, Movie Maker] + Dibujar [Paint, GIMP, Paint.net, Tuxpaint, Picnick]
--	---	---	---	--	--

Fuente: (Eduteka, 2015)

4.3. La Robótica Educativa como Herramienta de Enseñanza

La Robótica Educativa: es la generación de entornos de Aprendizaje basados principalmente en la iniciativa y la actividad de los estudiantes. La robótica pedagógica se ha desarrollado como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento como las matemáticas, las ciencias naturales y experimentales, la tecnología, las ciencias de la información y la comunicación, entre otras. A partir de 1975 aparece el primer uso de la robótica con fines pedagógicos, aplicado en aquel entonces al desarrollo de un sistema de control automatizado para un laboratorio de psicología. De estas investigaciones emergió el concepto de encargado-robot. Durante este periodo de tiempo la aplicación de la robótica en la enseñanza a nivel de educación básica, secundaria y universitaria ha venido creciendo, tanto así que industrias como LEGO, pionera en esta área, desarrollaron los primeros kits robóticos, para capacitación de niños y jóvenes, sin ninguna experiencia y/o conocimiento previo sobre esta materia.

Con base en esta experiencia, LEGO en la actualidad lidera el mercado de robots educativos, cuya diversificación se extiende hasta público de todas las edades. La enseñanza que deja la robótica en un entorno pedagógico debidamente planificado y controlado, permite que su incursión en etapas académicas como la secundaria hasta llegar a la universidad, sean un hecho. Por lo que cabe agregar, que el proceso de enseñanza -aprendizaje en esta área, motiva y potencia la creatividad del estudiante, conectándolo directamente con la ciencia, la tecnología e ingeniería, donde la física, las matemáticas y la programación, son las bases que se fundamentan y consolidan a medida que el curso avanza. (Marquez & Ruiz, 2014)

La robótica es sinónimo de progreso y desarrollo tecnológico. Es por ello, que la apropiación del conocimiento en este campo es clave, para conseguir los más altos niveles de competitividad

y productividad a futuro en un país. Por lo cual, uno de los objetivos de la enseñanza de la robótica, es crear en los estudiantes el interés por las ciencias y la ingeniería desde sus primeras etapas de instrucción académica; esto con el fin de sembrar la semilla del conocimiento en esta disciplina, teniendo en cuenta que su diversificación crece constantemente, desde la industria civil y militar, pasando por la medicina y el hogar, hasta la exploración espacial y rescate, entre otros. (Marquez & Ruiz, 2014)

La Robótica Educativa según Ruiz Velasco (2007), Raffle, Yip & Ishii (2007) y Bers y otros (2006) citado por Chavarría & Saldaño (2010), ha sido concebida, sistematizada curricularmente y modelada como un sistema educativo, con grandes beneficios para el proceso enseñanza-aprendizaje para con los estudiantes ya que este permite tratar las materias del currículo de una manera más apegada a la realidad de los estudiantes al integrar las distintas áreas de la ciencia en este sistema y además es un sistema que fomenta el constructivismo, la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo.

Recientemente las prácticas educativas tradicionales, antes unidireccionales y centradas en el maestro, se han visto alteradas por la inclusión de nuevas herramientas computacionales e informáticas, en donde emergen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como una alternativa a la que pueden acceder los estudiantes como fuente de información. Esta situación ha hecho repensar la escuela, plantearse nuevos roles que otra fueron tradicionalmente asignados a las instituciones, a los profesores y a los estudiantes. La inclusión de las TIC en la educación ha llevado a una importante sofisticación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, brindando nuevos materiales de apoyo didáctico. (Barrera N. , 2014)

La aparición de este andamiaje tecnológico como material de apoyo a los procesos educativos, según Galvis, (2007) citado por Barrera N (2014), ha dado origen a lo que se conoce como «Ingeniería educativa», que tiene como propósito encontrar nuevos enfoques didácticos usando componentes tecnológicos, haciendo de los desarrollos modernos, no solo el espacio para las aplicaciones que mejoren la calidad de vida de las personas, pues también se convierte en un espacio para la reflexión y la construcción de conocimiento. Una de las primeras manifestaciones de la ingeniería educativa, se conoce como «robótica educativa» que tiene por objeto poner en

juego toda la capacidad de exploración y de manipulación del sujeto cognoscente al servicio de la construcción de significados a partir de su propia experiencia educativa. La robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del objeto de conocimiento. (Barrera N. , 2014)

La robótica educativa según Pozo, (2005) citado por Moreno et al., (2012), es propicia para apoyar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas; y se convierte en un motor para la innovación cuando produce cambios en las personas, en las ideas y actitudes, en las relaciones, modos de actuar y pensar de los estudiantes y educadores. Si esos cambios son visibles en la práctica cotidiana, entonces según Zúñiga, (2006) citado por Moreno et al., (2012), se estará ante una innovación porque la robótica habrá trascendido sus intuiciones y se reflejará en sus acciones y producto.

Hoy en día la robótica se ha integrado en algunos programas de las escuelas primarias y secundarias, e incluso en los jardines de infancia. Esto se debe en parte a que la robótica provoca un alto nivel de atracción para los niños y jóvenes, muchas actividades educativas – cursos de robótica o competencias de robots- dependen de esta fascinación por los robots móviles. El kit LEGO Mindstorms NXT1 es la plataforma más conocida para los estudios robóticos en etapas tempranas. Según Gallego, (2010) citado por Moreno et al., (2012), reivindica la robótica educativa como vía para que los estudiantes adquieran destrezas y habilidades tecnológicas, pero también en el desempeño del trabajo en equipo (habilidades sociales).

Para Gallego (2010), citado por Moreno et al., (2012) la importancia de la robótica educativa radica en que:

- Aglutina ciencias y tecnologías: matemáticas, física, informática...
- Fomenta la imaginación, despierta inquietudes y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea.
- Permite el trabajo en equipo facilitando la comunicación, responsabilidad, toma de decisiones.

Otro aspecto que se debe destacar es que los estudiantes aprenden que es aceptable cometer errores, especialmente si esto les lleva a encontrar mejores soluciones. Se aprende más de un

error que de un acierto. Esto les ayuda a intentar superarse. Si todo funciona bien y rápido no aporta demasiado.

4.4. Perspectivas de aprendizaje en las que el uso de las TIC: Teoría Construccionalista de Papert

Esta teoría según Ruiz y Sánchez (2007) citado por Barrantes (2012), propone la utilización didáctica del computador y la importancia que tiene para el estudiante la construcción de cosas para aprender, alcanzando de esta manera los objetivos educativos y respetando los diferentes estilos de aprendizaje. Considera que el aprendizaje significativo se logra cuando los estudiantes se involucran en la construcción de un objeto como un pequeño ensayo, un poema, un cuestionario, una historia, un dibujo, un sustrato tecnológico, un algoritmo, un robot pedagógico, etcétera que le es motivante.

De acuerdo a Seymour Papert, (1980), citado por Barrantes (2012) el construccionismo es una teoría de aprendizaje y a la vez una estrategia de educación, es una potente herramienta de diseño para la transformación de una educación con actividades pasivas, a una educación activa, atractiva, con experiencias educativas ricas que propicia la reflexión, se ha utilizado con éxito en programas que animan a los niños a diseñar sus propios juegos.

Se basa en las teorías constructivistas de Jean Piaget que presenta la visión de aprendizaje como una construcción del conocimiento y no transmitido como tradicionalmente se viene realizando. Se deriva de esta al sostener que el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante realiza actividades donde manipula materiales y experimenta en la construcción de un producto, que le es significativo para él y que pueda compartir con los demás.

Por su parte, Seymour Papert considera que el conocimiento se construye y que el docente debe propiciar los espacios para que los estudiantes inicien su proceso de construcción con la realización de actividades creativas. Por esto, una forma de mejorar la calidad educativa es propiciar al estudiante mejores oportunidades para construir, entre más diverso sea el material a su disposición, más complejo será el conocimiento alcanzado (Barrantes, 2012).

4.4.1. Principios básicos del Construccionismo

La premisa principal de esta teoría de acuerdo con Papert (1987), citado por Barrantes (2012), sostiene que el aprendizaje es más significativo cuando los estudiantes construyen objetos con los cuales se sienten identificados, mediado por el uso de la tecnología. De esta manera utiliza los conocimientos previos para dar solución a los problemas planteados de los cuales construye nuevo conocimiento, esto es "para resolver un problema busca algo similar que ya comprendas".

Así el desarrollo de una didáctica construccionista debe lograr que el aprendizaje se consiga brindando al estudiante las mejores oportunidades y herramientas para que construya, ya que las personas tienen por naturaleza una habilidad para aprender de su experiencia, crear estructuras mentales para organizar y sintetizar la información que obtiene de sus vivencias (Barrantes, 2012).

Durante la construcción del conocimiento Falbel (1993), citado por Barrantes (2012) involucra dos tipos de construcción, un desarrollo cognitivo que sucede en la mente del estudiante, cuando él, de manera consiente se involucra en la construcción física de un producto del mundo externo que puede ser desde la elaboración de un castillo de arena, un ensayo para la clase, hasta la construcción de un robot o un software para computadora. Así, cada vez que los estudiantes son capaces de elaborar objetos tangibles que puedan ser mostrados, examinados o compartidos estará en capacidad de elaborar otros productos más sofisticados, al mismo tiempo que elabora conocimientos más complejos contribuyendo significativamente a su crecimiento intelectual y al desarrollo de competencias tecnológicas.

Papert (1987) citado por Barrantes (2012), menciona que durante un proceso de construcción no se debe censurar los errores ya que es posible aprender a partir del ensayo y del error al mencionar que "los errores los benefician porque los llevan a estudiar lo que sucedió, a comprender lo que anduvo mal y, a través de comprenderlo, a corregirlo". En este sentido el error se convierte en una fuente de aprendizaje.

Para brindarle al estudiante las mejores oportunidades para construir se debe analizar tres conceptos que se encuentran implícitos en la teoría construccionista, los cuales son: objetos para pensar, entidades públicas y micro mundos.

Objetos para pensar. Son operadores tecnológicos, como los engranajes, motores, etc. los cuales despiertan la curiosidad del estudiante y lo pueden llevar a pensar sobre otras cosas, a partir de los cuales se pueden hacer construcciones más complejas en torno a una temática en particular, en este caso la proporcionalidad o la transformación de la energía. Para Papert (1987) citado por Barrantes (2012) el entendimiento del mundo se construye al crear artefactos, experimentar con ellos, modificarlos y ver cómo funcionan.

Entidades públicas. Son las construcciones en las cuales se involucra el estudiante, con las que representa de manera sensorial el aprendizaje logrado a partir de las ideas y conceptos con los cuales ha experimentado. Estas construcciones, tales como un castillo de arena, una canción, hasta la creación de un robot o una publicación en Internet; pueden ser mostradas, discutidas o probadas. Lo importante es que esta construcción al ser compartida con los demás refuerza poderosamente el aprendizaje. (Barrantes, 2012)

Micromundos. En su connotación es un pequeño ambiente para representar la realidad donde el estudiante puede explorar, experimentar, descubrir, crear y compartir hechos verdaderos a partir de la manipulación y control de diferentes operadores tecnológicos y explorar cómo se relacionan, a partir de esta iteración construir conocimiento. Deben facilitar el aprendizaje por descubrimiento a partir de la experimentación. (Barrantes, 2012)

Para Papert (1980) citado por Barrantes (2012), los micromundos son ambientes reales o simulados en una computadora con los cuales los estudiantes pueden descubrir, explorar y por lo tanto crear, no solo los objetos si no también el conocimiento. Estos ambientes son facilitadores del aprendizaje una vez que se pueden realizar construcciones complejas a partir de algoritmos simples desarrollando la creatividad, el pensamiento lógico a partir del trabajo por proyectos.

La principal ventaja de usar micro mundos es que son ambientes que el estudiante puede controlar y manipular libremente fomentando de esta manera el desarrollo de competencias tecnológicas que le facilitaran el aprendizaje. Un ejemplo de estos micro mundos es el lenguaje logo creado en la década de los 70 con el cual los estudiantes pueden aprender de manera intuitiva temas de geometría, matemáticas y desarrollar entidades complejas al dar instrucciones a la tortuga para desplazarse en el computador. (Barrantes, 2012)

4.4.2. Ambientes de aprendizaje

La teoría construccionista precisa que el aprendizaje ocurre más propiamente cuando el estudiante se identifica con el objeto que construye y es significativo para él. De esta manera habrá más compromiso y esfuerzo en realizar la tarea lo que se desencadenara en mejores probabilidades para que el nuevo conocimiento se conecte con los saberes previos. En este sentido un ambiente de aprendizaje debe brindar diferentes posibilidades sobre que construir, pues lo que es significativo para uno no lo será así para otro.

Otro aspecto a tener en cuenta es que no todos los estudiantes construyen igual, en respuesta a esto, en el aula debe existir flexibilidad y libertad para construir donde cada quien decida como afrontara el problema, si realizara un planeación previa de la tarea o la abordara directamente realizando un exploración sucinta haciendo uso del ensayo y error.

Por último el ambiente de aprendizaje debe ser agradable al estudiante, amigable, acogedor y estimulante, sin presiones de tiempo brindando el espacio necesario para que haya reflexión, interactuar con los demás integrantes, exponer sus pensamientos y preguntar lo que otros estudiantes hacen en busca de elementos que le permitan completar la tarea y si es necesario dar marcha a tras e iniciar de nuevo.

El papel de la escuela y del maestro será entonces el de proveedores de dichos materiales culturales y de dichas herramientas, de construir ambientes artificiales de aprendizaje, donde el estudiante aprenda casi de manera natural. Para la creación de un ambiente de aprendizaje es indispensable que se conozca los recursos tecnológicos disponibles, las ventajas y desventajas de

estos para poder relacionarlos con los objetivos, los contenidos, las estrategias y actividades de aprendizaje y la evaluación. (Barrantes, 2012)

4.5. Prácticas pedagógicas

Las practicas pedagógicas conciben el saber ser del maestro y el estudiante, es decir, de allí nace en gran parte, el sentido de los procesos de aprendizaje y enseñanza por los que transcurre la comunidad educativa, de manera que es de suma importancia generar espacios en que se replanteen las practicas que se han venido ejecutando con el fin de mejorar el hacer en el aula. Moreno complementa diciendo que:

La práctica se concibe como proceso centrado en la investigación educativa, desde un espacio donde se reconoce al docente con capacidad de interrogarse a sí mismo, de cuestionarse con otros para encontrar nuevos interrogantes. La situación de enseñanza en su multidimensionalidad se convierte en el objeto de conocimiento. (R. Moreno, s.f)

De modo que, en las prácticas pedagógicas se mantiene un proceso de reflexión permanente que fluctúa entre los contenidos y formas de enseñanza y el contexto del estudiante; permeando dichas praxis educativas en una dialéctica entre teoría y práctica, teniendo en cuenta los eventos sociales, ideologías, creencias, política, entre otros, que fomentan en la investigación del maestro y enriquecen tanto los aspectos teóricos como prácticos. “Se interrogan acerca de cómo los profesores, y en su ámbito los alumnos, pueden construir y hacer evolucionar, a través de su propia reflexión e investigación en la escuela, un conocimiento didáctico, consciente y crítico que guíe el proceso escolar”. (R. Moreno, s.f, pág. 3)

Es así, como la práctica pedagógica converge un hacer meramente humano, en el que el contacto con el otro ofrece una comprensión del contexto para su progreso y mejoramiento, requiriendo persistentemente un proceso arduo de reflexión. Respecto a ello, Beltrán (S.F) menciona que:

La concepción del hombre como alteridad se basa en el reconocimiento del otro y de los otros en el encuentro, a partir de la interrelación, que significa respetar al otro, tomarlo en serio, a fin de interactuar con él para promover el desarrollo humano o cualificación de la vida humana. (S.F, pág. 2)

De ahí la importancia de una práctica pedagógica en la que predomine el encuentro y la relación con el entorno, a favor de la comprensión contextual y de sí mismo. Se trata de una praxis educativa que emancipe al individuo proponiendo ambientes de diálogo, discusión, reflexión, duda, observación, auto crítica, entre otros, que fortalezcan la didáctica del aprendizaje y la enseñanza.

Por lo tanto, se requieren de una serie de habilidades que logren conformar una praxis acentuada y coherente con distintas realidades; para obtener dicha síntesis es necesario emplear estrategias curriculares que puedan orientar al maestro, llevando un proceso coherente desde las replantaciones teóricas al aula de clases; Edwards (S.F) manifiesta en torno a lo anterior que una “reestructuración de los currículos pasa por nuevos equilibrios en estas relaciones de poder, por un lado, y por la preparación de profesores que tengan las competencias para asumir este nuevo saber, por otro.” (S.F, pág. 5)

De allí nace la importancia de comprender las competencias como una forma de desarrollo del maestro, para disminuir las dificultades de ejercer en el aula; contemplando una práctica pedagógica de complejidad y digna para el mejoramiento del hacer educativo en la escuela.

4.5.1 Competencias Profesionales Docentes

En el contexto colombiano, la competencia se integra a la dinámica de los sistemas de evaluación de la calidad en educación superior en 1994, y justamente en este contexto es introducido como concepto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2002 con el Estatuto de Profesionalización Docente. (Ministerio de Educacion Nacional, 2014)

Una competencia se define como saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, saber cómo, saber por qué y saber para qué (Ministerio de Educacion Nacional, 2014) (p. 17)

Con sustento en lo anterior, las competencias son la base para un adecuado desempeño en el ejercicio de la docencia y la dirección educativa. Algunas competencias están relacionadas directamente con los saberes y conocimientos requeridos para la ejecución de un trabajo,

generalmente propios de una disciplina particular. Otras competencias son independientes de tales saberes y se relacionan con el comportamiento habitual de las personas, con estrategias que emplean para desarrollar su trabajo de la mejor manera, o con atributos personales que favorecen la ejecución de una actividad. El ejercicio docente y la gestión educativa requieren de la puesta en juego de competencias que involucran saberes disciplinares específicos, saberes pedagógicos y atributos personales particulares. (Ministerio de Educacion Nacional, 2014)

Con relación en lo anterior se definen nueve competencias que caracterizan una buena labor docente, las cuales se esperan que dominen los profesores y profesoras del país, con el propósito de lograr el aprendizaje de todos sus estudiantes:

4.5.1. Preparación para el aprendizaje de los estudiantes

Competencia 1: Conoce y comprende las características de todos sus estudiantes y sus contextos, los contenidos disciplinares que enseña, los enfoques y procesos pedagógicos, con el propósito de promover capacidades de alto nivel y su formación integral.

Competencia 2: Planifica la enseñanza de forma colegiada garantizando la coherencia entre los aprendizajes que quiere lograr en sus estudiantes, el proceso pedagógico, el uso de los recursos disponibles y la evaluación, en una programación curricular en permanente revisión. (Ministerio de Educacion Peru, s.t)

4.5.2. Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes

Competencia 3: Crea un clima propicio para el aprendizaje, la convivencia democrática y la vivencia de la diversidad en todas sus expresiones, con miras a formar ciudadanos críticos e interculturales.

Competencia 4: Conduce el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinares y el uso de estrategias y recursos pertinentes, para que todos los estudiantes

aprendan de manera reflexiva y crítica lo que concierne a la solución de problemas relacionados con sus experiencias, intereses y contextos culturales.

Competencia 5: Evalúa permanentemente el aprendizaje de acuerdo con los objetivos institucionales previstos, para tomar decisiones y retroalimentar a sus estudiantes y a la comunidad educativa, teniendo en cuenta las diferencias individuales y los contextos culturales. (Ministerio de Educacion Peru, s.t)

4.5.3. Participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad

Competencia 6: Participa activamente, con actitud democrática, crítica y colaborativa, en la gestión de la escuela, contribuyendo a la construcción y mejora continua del Proyecto Educativo Institucional y así éste pueda generar aprendizajes de calidad.

Competencia 7: Establece relaciones de respeto, colaboración y corresponsabilidad con las familias, la comunidad y otras instituciones del Estado y la sociedad civil; aprovecha sus saberes y recursos en los procesos educativos y da cuenta de los resultados. (Ministerio de Educacion Peru, s.t)

4.5.4. Desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente

Competencia 8: Reflexiona sobre su práctica y experiencia institucional y desarrolla procesos de aprendizaje continuo de modo individual y colectivo, para construir y armar su identidad y responsabilidad profesional.

Competencia 9: Ejerce su profesión desde una ética de respeto de los derechos fundamentales de las personas, demostrando honestidad, justicia, responsabilidad y compromiso con su función social. (Ministerio de Educacion Peru, s.t)

La formación de los docentes obedece a las demandas de esta nueva sociedad globalizada y al compromiso de las Instituciones de Educación Superior (IES) por asumir una nueva visión y un nuevo paradigma para la formación de los estudiantes, basada en:

- 1) El aprendizaje a lo largo de toda la vida,
- 2) La orientación prioritaria hacia el aprendizaje auto-dirigido (aprender a aprender, aprender a emprender y aprender a ser) y
- 3) El diseño de nuevas modalidades educativas, en las cuales el estudiante sea el actor central en el proceso formativo. (Barrón, 2008)

Lo anterior indica que la labor del docente es primordial no solo para el desarrollo de nuevos conocimientos en los estudiantes, sino que debe actuar como un guía quien dirige desde todas las perspectivas a sus estudiantes apoyándolos en su desarrollo integral, así como también debe contribuir en las políticas educativas nacionales con el fin de apoyar los proyectos educativos institucionales que garanticen una calidad de educación. Es así como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (CRESALC), sugirieron la creación de la figura del docente como un tutor (Barrón, 2008) .

El cual tiene como deber diseñar un sistema institucional de tutorías que garantice alcanzar los objetivos institucionales previstos, un medio de aprendizaje cálido, posturas críticas, participación activa de los estudiantes, procesos de aprendizajes colectivos e individuales y creación de un ambiente de respeto y colaboración.

4.6. Uso de las Tecnologías como Herramienta para la Enseñanza e Innovación Educativa

La reciente digitalización del mundo, producto del desarrollo y popularización del computador y el Internet, ha cambiado el modelo de distribución de la información y ha dado lugar a la Sociedad del Conocimiento donde las ideas y sus aplicaciones cobran cada vez más valor y las interconexiones entre lugares, personas, economías y disciplinas se hacen cada vez más evidentes. Este mundo globalizado demanda nuevos saberes.

La creación de un ambiente innovador requiere la presencia de una serie de agentes (docentes, directivos, personal administrativo y de apoyo) que contribuyan a mantener un clima que esté articulado a través de lo académico y el entorno sociocultural. El docente es el encargado de construir ambientes innovadores seleccionando las estrategias y las TIC adecuadas para que entre los estudiantes se establezcan relaciones cooperativas, que se caracterizan por lograr que un miembro de la relación logre sus objetivos de aprendizaje, siempre y cuando los otros alcancen los suyos y entre todos construyen conocimiento aprendiendo unos de otros. (Ministerio de Educación, 2013)

Por otro lado, la inclusión de las TIC en la educación ha generado nuevas didácticas y potenciado ideales pedagógicos formulados por docentes, psicólogos, y epistemólogos tales como:

- ofrecer al aprendiz ambientes de aprendizaje ricos en materiales y experiencias que cautiven su interés
- otorgarle mayor libertad para explorar, observar, analizar, y construir conocimiento
- estimular su imaginación, creatividad, y sentido crítico
- ofrecerle múltiples fuentes de información más ricas y actualizadas
- facilitarle una comprensión científica de los fenómenos sociales y naturales
- permitirle realizar experiencias de aprendizaje multi-sensorial.

En correspondencia, el profesor, es un agente mediador de los procesos que conduce a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de las capacidades mencionadas, requiere no solo dominar estas, sino apropiarse de nuevas competencias para enseñar. Hoy día se espera que los profesores privilegien estrategias didácticas que conduzcan a sus estudiantes a la adquisición de habilidades cognitivas de alto nivel, a la interiorización razonada de valores y actitudes, a la apropiación y puesta en práctica de aprendizajes complejos, resultado de su participación activa en ambientes educativos experienciales y situados en contextos reales. En particular, se tienen grandes expectativas depositadas en que el docente del siglo xxi será muy distinto del actual, dado que según Latapí, 2003, citado por Ministerio de Educación (2013):

“la sociedad del conocimiento, las tecnologías de la información, los multimedia y las telecomunicaciones otorgarán a su profesión nuevos significados y roles”

(pág. 20)

Los elementos esenciales, que sirven como base para la innovación educativa, son la formación basada en competencias, el fomento de una cultura de la creatividad y la innovación; integradas con lo que ocurre dentro de la institución educativa, la personalización, la colaboración, el aprendizaje no formal y el acompañamiento experto situado o “coaching”. Desde esta perspectiva, es necesario transformar muchas concepciones y actitudes, ver de manera diferente al estudiante, abandonar los esquemas de clase convencionales representativos de una enseñanza meramente informativa, que transmite datos y conocimientos que quedan en la memoria pasiva del estudiante. Convertirse en un profesor innovador implica superar estas tradiciones y plantear nuevas propuestas a situaciones pedagógicas que adquieren sentido fundamental en la práctica. Para poder plantear nuevas propuestas, el docente tendrá que contar, además de conocimiento y experiencia acerca de su disciplina, una formación que le permita proponer cambios basados en la idea de ofrecer a sus estudiantes herramientas que les permitan “aprender a aprender”. (Ministerio de Educacion, 2013)

Los procesos de formación docente, deben incluir el análisis y comprensión de la realidad de la escuela, en una constante interrelación entre la teoría y la práctica pedagógica, orientada por la investigación educativa. De esta manera, la formación de docentes se plantea no solo alrededor de los saberes disciplinares sino que también involucran elementos que posibilitan al docente transformar el conocimiento disciplinar en conocimiento escolar, a través de didácticas específicas. Lo cual les permite desempeñarse como profesionales de la educación, en el desarrollo curricular, la gestión institucional y la proyección a la comunidad, adecuando su accionar al contexto, a la diversidad poblacional del país, a la acelerada generación del conocimiento y al avance en las tecnologías de la información y la comunicación. (Ministerio de Educacion, 2013)

En este sentido, según el Ministerio de Educación (2013), la formación docente es un proceso de aprendizaje, que involucra las acciones de “aprender a enseñar” y “enseñar a aprender”, a

través del cual se desarrollan competencias profesionales y personales que permitirán a los docentes impactar favorablemente los contextos educativos. Es así que para enseñar y formar a los docentes en el manejo de estas nuevas competencias, Díaz (2012), sugiere crear situaciones didácticas que permitan enfrentar directamente a los estudiantes (o a los docentes en formación/servicio) a las tareas que se espera que resuelvan. Asimismo que adquieran y aprendan a movilizar los recursos indispensables y que lo hagan con fundamento en procesos de reflexión metacognitiva o autorregulación. Los programas y objetivos de formación, desde la mirada de una educación por competencias, no se derivan en términos de conocimientos estáticos o declarativos, sino en términos de actividades generativas y tareas-problema que la persona en formación deberá enfrentar. Hay que entender que en la educación por competencias cambia la lógica habitual de la trasposición didáctica, puesto que no se parte de identificar el conocimiento erudito para transformarlo en conocimiento que se va a enseñar en las aulas.

Por el contrario, el punto de partida es la identificación y el análisis de las situaciones sociales o tareas que hay que enfrentar, para decidir después qué conocimientos son los más pertinentes a enseñar en relación con las prácticas profesionales, de la vida diaria, personales, etc., que se han identificado como prioritarias. Por ello, cuando se enseña y aprende por competencias, se da una construcción en espiral en la acción, donde los conocimientos se perciben como herramientas útiles para la resolución de problemas. (Díaz, 2010).

4.7. Las Competencias Tecnológicas en los Docentes

Resulta evidente que el problema del aprovechamiento de las TIC con fines educativos no podrá resolverse si no se atiende con prioridad a la competencia tecnológica, del docente, incluyendo una transformación de sus creencias y prácticas pedagógicas. Más allá de un manejo instrumental de las TIC, el docente requiere mejorar y enriquecer las oportunidades de aprender a enseñar significativamente a sus estudiantes con apoyo en dichas tecnologías. Esto será posible solo en la medida en que el profesorado arribe a formas de enseñanza innovadoras y se forme para participar de manera creativa y autogestiva en el seno de una comunidad educativa que desarrolla una cultura tecnológica. Pero la formación en el uso educativo de las tecnologías por sí sola o como fin último no tiene sentido. (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2009)

Los docentes requieren cambiar sus concepciones y prácticas respecto a las TIC en conjunción con los aspectos más relevantes de su trabajo profesional: enfoques de aprendizaje, métodos educativos y de evaluación, formas de organización del contenido curricular, gestión y participación en el aula, diseño de situaciones didácticas y de materiales para la enseñanza, establecimiento de estándares académicos, entre otros. Como fin último, requieren replantear críticamente el sentido de su labor educativa y orientarlo en la dirección de formar a sus estudiantes para la generación del conocimiento y la innovación, la autogestión y el aprendizaje permanente, o la participación en comunidades de conocimiento y práctica. (Carneiro et al., 2009)

La UNESCO plantea una serie de estándares ligados a las competencias en el manejo de las TIC que deben poseer los docentes. De inicio se argumenta el sentido de las mismas en función de las necesidades de una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, que demanda tanto a docentes como a estudiantes utilizar las tecnologías con eficacia, como requisito indispensable para vivir, aprender y trabajar en el mundo actual. Se propone que el contexto educativo debe ayudar a los estudiantes, con la mediación del docente, a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser: – Competentes para utilizar las TIC. – Buscadores, analizadores y evaluadores de información. – Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones. – Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad – Comunicadoras, colaboradoras, publicadores y productores. – Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad. Se postula como rol central del docente ayudar a sus estudiantes a adquirir las referidas capacidades. (Carneiro et al., 2009)

La propuesta de la UNESCO contempla el desarrollo de competencias en materia de pedagogía, cooperación, liderazgo y desarrollos escolares innovadores vinculados con la utilización de las TIC. En congruencia con lo que se ha argumentado antes, contempla que la formación en competencias tecnológicas no puede verse de manera aislada, al margen de la renovación pedagógica del docente y de la institución escolar. Por el contrario, se requiere mejorar la práctica de los docentes en todas las áreas de su desempeño profesional y atender lo relativo al cambio requerido en el currículo y la organización escolar. La adquisición de competencias para el manejo de la tecnología contempla una trayectoria de desarrollo donde se

adquieren gradualmente competencias cada vez más sofisticadas. La propuesta de UNESCO integra tres enfoques:

- Nociones básicas de TIC
- Profundización del conocimiento
- Generación del conocimiento

El sentido último de la propuesta de la UNESCO es que las políticas y visión de las instituciones educativas se oriente a la generación del conocimiento, modificando los planes de estudio y la evaluación educativa hacia modelos constructivistas que den cuenta de las competencias requeridas en el siglo xxi. Se propone un uso generalizado de la tecnología vinculado a una pedagogía que TIC y competencias docentes del siglo XXI no solo logra integrar las TIC o fomentar la solución de problemas complejos, sino que discurre en la dirección de procesos de autogestión del aprendizaje. El docente, más allá del rol de gestor y guía, constituye en sí un modelo de educando, que promueve continuamente su propia formación y que participa activamente en escuelas que funcionan como comunidades u organizaciones que aprenden y se transforman. (Carneiro et al., 2009)

El referencial de competencias planteado por la UNESCO es amplio, por lo que se ofrece al lector una versión sintética del mismo en la siguiente tabla.

4.8. Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente (MEN)

El Ministerio de Educación (2013), diseñó una guía el cual tiene como objetivo orientar el proceso de desarrollo profesional docente para la innovación educativa pertinente con uso de TIC; están dirigidas tanto para quienes diseñan e implementan los programas de formación como para los docentes y directivos docentes en ejercicio.

El desarrollo profesional para la innovación educativa con el uso de TIC tiene como fin preparar a los docentes para:

- Aportar a la calidad educativa mediante la transformación de las prácticas pedagógicas integrando TIC, con el fin de enriquecer el aprendizaje de estudiantes y docentes.

- Adoptar estrategias para orientar a los estudiantes en el uso de las TIC como herramientas de acceso al conocimiento y como recurso para transformar positivamente la realidad de su entorno.
- Promover la transformación de las instituciones educativas en organizaciones de aprendizaje a partir del fortalecimiento de las gestiones académica, directiva, administrativa y comunitaria.

En la última década, las competencias se han constituido en el eje articulador del sistema educativo de Colombia. El MEN define competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores (Ministerio de Educacion, 2013).

Este enfoque concuerda con las tendencias mundiales de la educación para el siglo XXI y con las recomendaciones de expertos que si bien no siempre coinciden en las competencias específicas a desarrollar, sí están de acuerdo en que para prepararse para la Sociedad del Conocimiento se necesita la flexibilidad que ofrece el enfoque por competencias tanto en los procesos de formación como en los sistemas de evaluación. Por estas razones se conserva el enfoque por competencias de la Ruta 2008, actualizándolas y enriqueciéndolas para que estén a la vanguardia de la renovación de un sistema educativo, que piensa en la formación de ciudadanos idóneos para asumir los retos y realidades del presente siglo. (Ministerio de Educacion, 2013)

A continuación se definen las competencias que deben desarrollar los docentes dentro del contexto específico de la innovación educativa con uso de TIC.

- 1. Competencia tecnológica:** Las tecnologías que se prestan para usos pedagógicos pueden ser aparatos como el televisor, el proyector o el computador, que hay que saber prender, configurar, utilizar y mantener, o también puede ser software con el que se puede escribir, diseñar, editar, graficar, animar, modelar, simular y tantas aplicaciones más. Algunos ejemplos de estas tecnologías son los dispositivos móviles, la microscopia electrónica, la computación en la nube, las hojas de cálculo, los sistemas de información geográfica y la realidad aumentada.

Dentro del contexto educativo, la competencia tecnológica se puede definir como la capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan. (Ministerio de Educacion, 2013)

2. **Competencia comunicativa:** La competencia comunicativa se puede definir como la capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica. (Ministerio de Educacion, 2013)

3. **Competencia pedagógica:** La competencia pedagógica se constituye en el eje central de la práctica de los docentes potenciando otras competencias como la comunicativa y la tecnológica para ponerlas al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considerando específicamente la integración de TIC en la educación, la competencia pedagógica se puede definir como la capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional. (Ministerio de Educacion, 2013)

4. **Competencia de gestión:** De acuerdo con el Plan Sectorial de Educación, el componente de gestión educativa se concentra en modular los factores asociados al proceso educativo, con el fin de imaginar de forma sistemática y sistémica lo que se quiere que suceda (planear); organizar los recursos para que suceda lo que se imagina (hacer) (...). La competencia de gestión se puede definir como la capacidad para utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y evaluación de manera efectiva de los procesos educativos; tanto a nivel de prácticas pedagógicas como de desarrollo institucional. (Ministerio de Educacion, 2013)

5. **Competencia investigativa:** El Internet y la computación en la nube se han convertido en el repositorio de conocimiento de la humanidad. La codificación del genoma humano y los avances en astrofísica son apenas algunos ejemplos del EFECTO que pueden tener

tecnologías como los supercomputadores, los simuladores, la minería de datos, las sofisticadas visualizaciones y la computación distribuida en la investigación.

En este contexto, la competencia investigativa se define como la capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos. (Ministerio de Educacion, 2013)

4.9. Estándares Nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación e Indicadores de Desempeño para Docentes

Estos estándares desarrollados por el proyecto NETS de ISTE que ofrecen tanto pautas, como conceptos básicos, conocimientos, habilidades y actitudes que todo docente debe demostrar al aplicar las TIC en ambientes educativos, se convierten en una guía en su ejercicio profesional. (ISTE, 2008)

Los docentes eficaces modelan y aplican los Estándares Nacionales (EEUU, 2008) de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para Estudiantes cuando diseñan, implementan y evalúan experiencias de aprendizaje para comprometer a los estudiantes y mejorar su aprendizaje; enriquecen la práctica profesional; y sirven de ejemplo positivo para estudiantes, colegas y comunidad.

Todos los docentes según el ISTE (International Society for Technology in Education), (2008), deben cumplir los siguientes estándares e indicadores de desempeño:

- Facilitan e inspiran el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes
- Diseñan y desarrollan experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la Era Digital
- Modelan el Trabajo y el Aprendizaje característicos de la Era Digital
- Promueven y Ejemplifican Ciudadanía Digital y Responsabilidad
- Se comprometen con el Crecimiento Profesional y con el Liderazgo

4.10. Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR) para mejora de la integración tecnológica

Actualmente, la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el campo de la educación ha dado lugar a diferentes investigaciones que buscan evaluar la efectividad de las actividades que involucran tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición (SAMR) desarrollado por Puente dura (2008), consiste en un conjunto jerárquico de 4 niveles que permite evaluar la forma en que las tecnologías son usadas por los docentes y estudiantes en las clases. (García, Figueroa, & Esquivel, Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones, 2015)

Los dos primeros componentes del modelo SAMR (sustituir y aumentar) buscan generar una mejoría en las actividades cotidianas de aprendizaje mediante el uso intencionado de las TIC; los componentes tercero y cuarto (modificar y redefinir) tienen por objetivo transformar, mediante las TIC, las actividades de aprendizaje que por lo general ya realizan los docentes. La fase fundamental de este modelo, es la cuarta, donde después de darse una apropiación de las TIC por parte de los estudiantes, se da lugar a la innovación, puesto que en esta fase contarán con las competencias necesarias para proponer nuevas ideas a partir de los conocimientos adquiridos sobre TIC.

La primera etapa es la de *Sustitución*, donde las nuevas tecnologías son utilizadas como herramientas sustitutas directas, es decir, los docentes introducen las TIC como sustitutos en actividades que ya venían realizando los estudiantes a modo de reemplazo pero sin ejercer ninguna otra función extraordinaria. No obstante, de acuerdo con López (2015): “el uso de las TIC puede representar tanto una disposición más favorable de los estudiantes hacia el aprendizaje de un tema”. A manera de ejemplo: si el estudiante usaba una máquina de escribir, ahora puede utilizar un procesador de textos, pero no agrega ninguna característica especial del procesador, solo lo utiliza a manera de reemplazo.

El siguiente nivel es el de **Aumentación**, donde las TIC actúan como herramienta sustituta directa, pero con una mejora funcional. En otras palabras, en esta etapa los estudiantes interactúan de manera más activa con las herramientas tecnológicas, a pesar de no ejercer cambios significativos en el proceso de aprendizaje. Continuando con el ejemplo de la máquina de escribir, ahora los estudiantes están usando el procesador de textos, pero en la etapa de aumentación ellos utilizan también otras funcionalidades como el corrector ortográfico y la función de cortar y pegar, entre otras. Dicho de otra manera, los estudiantes han añadido alguna funcionalidad nueva de las TIC, que no solían utilizar. (Puentedura, 2008)

Según López (2015), “una vez realizada la sustitución y, posterior aumento de la eficacia de la herramienta, es cuando realmente se da la “transformación” en las metodologías. Una transformación caracterizada por ser realizada en dos pasos (que, muchas veces se realizan de forma simultánea)”:

Modificación, es en esta etapa donde se origina un rediseño significativo de las actividades de aprendizaje, para adaptarse a los nuevos medios de los que se dispone. Es decir, el uso de las TIC permite adaptar las actividades a los medios tecnológicos disponibles en la institución. Por ejemplo además de utilizar el procesador de palabras, ahora se habla de incorporar herramientas Web como el correo electrónico, los blogs, redes sociales entre otros. En la fase de modificación comienzan a ver cambios significativos, una mejora positiva en los resultados de los estudiantes y la incorporación de las TIC.

Redefinición, en esta fase se produce mediante las TIC la creación de nuevas actividades de aprendizaje que antes eran inconcebibles sin la ayuda de las herramientas tecnológicas. De acuerdo con López (2015):

(...) en el nivel de Redefinición del modelo SAMR el docente debe formularse preguntas tales como. ¿En qué consiste la nueva actividad? ¿Cómo hacen posible las TIC la nueva actividad? ¿La nueva actividad plantea retos a los estudiantes para elaborar productos informáticos que den cuenta de los contenidos académicos que deben aprender y, que además, en el proceso, ayuden a desarrollar en ellos habilidades transversales? Aquí, la

colaboración entre estudiantes se hace indispensable y las TIC facilitan la comunicación entre ellos.

En el siguiente cuadro diseñado por Noriega (2015), describe de manera general el modelo SAMR de Puentedura (2008):

Tabla 4. Modelo SAMR

Sustitución	Aumento	Modificación	Redefinición
La tecnología actúa como una herramienta de sustitución directa sin cambios funcionales. (Ejemplo: Enviar las tareas por email en lugar de entregarlas impresas)	La tecnología actúa como un sustituto al que se le agrega un poco de mejora. <i>Ejemplo: Enviar tareas por email o “Google Drive” y permitir agregar multimedia.</i>	Existe un rediseño completo de las tareas mediante la tecnología. <i>Ejemplo: Subir tareas por medio del aula virtual pero a la vez enriquecer los trabajos con muchas funciones adicionales.</i>	La tecnología se utiliza para crear nuevas tareas que antes no se podían hacer. <i>Ejemplo: Elaborar vídeos para subir a YouTube.</i>

Fuente: Noriega (2015)

4.10.1. Antecedentes del Modelo

El modelo SAMR tiene como antecedente un trabajo más amplio nombrado por Puentedura (2003) y citado por García, Figueroa, y Esquivel (2014), como “Un modelo matriz para el diseño y evaluación de cursos de mejora en red”; este modelo fue expuesto en la Conferencia Internacional MERLOT en Canadá. Ayudó en gran medida para la selección de los instrumentos más oportunos, mostrando así un sistema de tres ejes, sintetizados así: “El proceso de diseño y evaluación inicia por la selección del objetivo, su definición en la red, la predicción de las herramientas a implementar y la evaluación de los resultados del curso.” (2014, pág. 209).

4.10.2. Fundamentos Teóricos

Se encuentran en el trabajo de Puentedura (2003) citado por García (2015) dos teorías claves que apuntan al modelo matriz y que enriquecen los procesos de diseño y evaluación de la red al igual que al modelo SAMR. En primer lugar, se nombra la teoría de Ihde (1986) el cual menciona cuatro aspectos importantes para la utilización adecuada de las herramientas tecnológicas:

- Un aspecto de amplitud o reducción. Es un rasgo inicial que presentan todas las herramientas, por ejemplo, un palo nos amplía la facultad de alcanzar la fruta más lejana pero a la vez reduce la apreciación de si la fruta está madura o no.
- Una reacción de fascinación o miedo. Son el resultado de la primera dicotomía, continuando con el ejemplo, usar el palo para ampliar nuestras facultades humanas genera fascinación pero la imposibilidad de saber si la fruta está madura o no, provoca miedo.
- Un componente de encarnación u otredad. La encarnación se da cuando la herramienta se vuelve parte misma del sujeto debido al uso continuo ampliado que se le da, por ejemplo, el individuo es capaz de reconocer si la fruta está madura utilizando el palo. Mientras que la otredad, ocurre a personas que se enfocan en el aspecto reduccionista de la tecnología, por lo que nunca generan un uso intuitivo con el palo.
- Un cambio de enfoque o acción. En el enfoque, la tecnología influye en la forma como vemos la tarea logrando mejorar u ocultar algunos aspectos de ella, por ejemplo, el palo

ayuda a centrarse en la recolección de una sola fruta pero no de un montón de ellas. En la acción, la herramienta afecta la manera cómo hacemos la tarea haciendo algunos procedimientos más fáciles y otros difíciles. Por ejemplo, recoger la fruta en línea recta con el palo es fácil pero hacerlo cuando está entre las ramas es difícil.

De acuerdo a la teoría de Ihde (1986) es importante utilizar las herramientas tecnológicas a favor de la adquisición de conocimientos, y no con el fin de entorpecer habilidades cognitivas, de modo que, cada instrumento debe facilitar las eventualidades que se presenten pero además de ello, potenciar al individuo en su uso.

Puentedura menciona además, la teoría de Eco (1994), la cual trata sobre la comunicación y significación; en donde muestra como la comunicación se expresa entre el emisor y el receptor de forma irrisoria, ya que no hay una relación simple entre los mensajes emitidos y recibidos. “Por lo anterior, son de crucial importancia los dominios sociales ocupados por el emisor y el receptor en las herramientas de comunicación en red para que se garantice la eficacia de la comunicación.” (2015, pág. 210).

5. Metodología

En este apartado se detalló de manera específica, el esquema mediante el cual se elaboró la investigación; se representaron las variables que fueron requeridas para alcanzar los objetivos de la misma y se describieron los métodos y técnicas que permitieron la consecución de la información necesaria.

5.1. Tipo de Investigación

Esta investigación por sus características se clasifica en:

Cuantitativa, porque se llevaron a cabo procedimientos de decisión y análisis de diferentes variables relacionadas con, el efecto del uso de la robótica educativa mediada por TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena, usando magnitudes numéricas tratadas mediante herramientas estadísticas. A partir de lo anterior, el modelo cuantitativo, siguiendo con la teoría de Sampieri (2006), implica que el investigador realiza una serie de pasos, relacionados con: plantear un problema de estudio concreto, para así, revisar la literatura que se ha investigado anteriormente a dicha temática, y dar continuidad con los siguientes pasos:

De esta teoría deriva hipótesis (cuestiones que va a probar si son ciertas o no).

- Somete a prueba las hipótesis mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados. Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con estas, se aporta evidencia en su favor. Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis. Al apoyar las hipótesis se genera confianza en la teoría que las sustenta. Si no es así, se descartan las hipótesis y, eventualmente, la teoría.
- Para obtener tales resultados el investigador recolecta datos numéricos de los objetos, fenómenos o participantes, que estudia y analiza mediante procedimientos estadísticos.

Con alcance descriptivo correlacional, ya que se busca conocer las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades o procesos pedagógicos. Además Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la identificación e interrelación que puede existir entre dos o más variables. A partir de ello, Cazau (2016), menciona que el alcance descriptivo correlacional, tiene como objetivo medir el grado de relación que casualmente pueda existir entre dos o más conceptos o variables, en los mismos sujetos. Más concretamente, busca establecer si hay o no una correlación, de qué tipo es y cuál es su grado o intensidad (cuán correlacionadas están). En otros términos, los estudios correlacionales pretenden ver cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí (o si no se relacionan) (Sampieri, Collado, & Baptista, 2006).

5.2. Población

La población corresponde a todos los docentes de Ciencias Naturales, pertenecientes a la institución educativa objeto de estudio, ubicada en la ciudad de Santa Marta, en el departamento del Magdalena, siendo el docente la unidad de análisis. Atendiendo lo anterior, se encontrar que

en la institución, 25 docentes de Básica primaria, están vinculados a las áreas de Ciencias Naturales, Biología, Química y Física.

5.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Por su naturaleza en el presente estudio se utilizarán para recolectar la información los siguientes instrumentos:

Encuesta: Se aplicará una Encuesta dirigida a los docentes de la institución educativa objeto de estudio con el fin de identificar el nivel de competencias profesionales de los docentes sobre las TIC y su implementación en el desarrollo de sus clases.

Se diseñara 1 formato de cuestionario, el cual fue elaborado por los autores, a través de este se pretende conocer las competencias de los docentes así como sus niveles de conocimiento concepción y la robótica.

5.6. Variables y su operacionalización

Tabla 5. Operacionalización de variables

Macrovariables	Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de Medición	Criterios de Clasificación
Competencias profesionales de los docentes	Conocimiento y manejo disciplinar	constituyen la base que direcciona y fundamentan los procesos dentro del escenario educativo	cualitativo	Razón	Poseer conocimientos de la materia que se enseña
					Tener dominio y manejo de forma fluida la disciplina que se imparte.
					Organización mental y alta preparación para generar el proceso de enseñanza.

Conocimiento pedagógico y didáctico	Está relacionado con la capacidad del docente para determinar la metodología que direccionen los contenidos que ha seleccionado para el proceso de enseñanza – aprendizaje.	Cualitativo	Razón	Tener un conocimiento pedagógico general Aplicación de técnicas didácticas tener conocimientos sobre aspectos legales de la educación
Planificación y diseño curricular	Se constituye como eje central de toda práctica educativa, en él se concentran los contenidos estructurados, planeados y realizados con base en caracterizaciones previas del contexto por parte del docente.	cualitativo	Razón	Dinamizar el proceso educativo e involucrar las necesidades de los estudiantes. Tener una planeación de asignaturas, actividades, estrategias didácticas y las evaluaciones. Fijación de las metas que se desea lograr y de las acciones que se deben ejecutar para alcanzarlas

Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza	Son los medios para alcanzar los aprendizajes de los estudiantes, permiten que el docente dentro de su escenario pedagógico promocióne los aprendizajes que trascienden al conocimiento que este pueda tener sobre la enseñanza de su disciplina	Cualitativo	Razón	<p>Habilidad para enseñar</p> <p>Tener conocimiento tácito</p> <p>tener competencias e el conocimiento de contenido que enseñar y conocer cómo resolver los problemas que plantean a los estudiantes</p>
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	Permite generar valoraciones integrales sobre los actores centrales del aprendizaje y en general sobre toda la institución escolar.	Cualitativo	Razón	<p>Tener la capacidad de validar si los conocimientos de los estudiantes fueron alcanzados.</p> <p>Que el educando se consciente de sus lógicas cognitivas actitudes.</p> <p>Que la institución reconozca el procedimiento escolar más apropiado para formar a sus educandos estudiantes</p>

Atención a la diversidad y a la inclusión	es una	Cualitativo	Razón	Debe responder a la diversidad de necesidades de todos los estudiantes a través de prácticas en las escuelas, las culturas y las comunidades
	dimensión general que involucra a todos y que significa la creación de un espacio de convergencia de múltiples iniciativas y disciplinas			cambios modificaciones en el contenido, los enfoques, las estructuras y las estrategias de enseñanza

Mejoramiento continuo, innovación e investigación	<p>Es la capacidad que tiene el docente para incluir dentro de su práctica educativa procesos que contribuyan a la innovación, reflexión e investigación</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Razón</p> <p>Evitar que los contenidos y la metodología del docente sean repetitivos</p> <p>Los contenidos metodológicos deben generar procesos educativos cambiantes acorde con los perfiles, necesidades e intereses de los involucrados en el acto educativo.</p> <p>La acción educativa debe estar encaminada a la búsqueda de teorías y principios e experiencias y hechos de vida cotidiana.</p>
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	<p>Son los procesos que implican la guía y orientación que el docente a partir de su experiencia y conocimiento, ofrece a los estudiantes hacia su desarrollo personal y formación integral.</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Razón</p> <p>el profesor debe guiar desde cerca el desarrollo personal y la formación del estudiante</p> <p>debe ser una persona competente y capaz de guiar al estudiante en todas sus incertidumbres</p>

competencias tecnológicas de los docentes	Es la capacidad de los docentes para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y su utilización en el contexto educativo.	Cualitativo	Razón
--	---	-------------	-------

Uso de herramientas como procesadores de textos, internet, foros de discusión, correo electrónico, motores de búsqueda para realizar viñetas, resaltar, marcar, marcar sitios favoritos, buscar hacer búsquedas en Google (googling).

A su vez, Utilizar herramientas como survey monkey, Excel, Google Maps- Earth, flickr, Mind Mapping, Inghenia para recombinar, enlazar, validar, hacer ingeniería inversa “cracking”, recopilar información de medios o mapas mentales.

**6. P
r
o
c
e
d
i
m
i
e
n
t
o**

**Robótica
Educativa**

**Uso de
las TIC con
fines educat
ivos**

Tipo de equipos,
recursos TIC y
frecuencia de
utilización de
los mismos con
fines educativos.

Cualitativo

Razón

-Computador escritorio
-Portátil
-Filmadora o Cámara fotográficas
-Video Beam
-Aplicaciones móviles (apps)
-Smartphone (acceso internet y redes sociales)
-Tablets (Ipad)
-Kit multimedia (auriculares con micrófono, baffle)
-Web 2.0 (Blogs, redes sociales, entre otros)
-Tablero digital
-Software educativo (Clic, Logo, entre otros)

6.1.

**Pro
pue**

sta

de

inte

rve

nci

ón

**Concepcione
s sobre la
robótica**

Es el grado de
conocimiento e
implementación
que tiene una
persona acerca
de la robótica en
la educación

cualitativo

Razón

Definición de robótica Educativa
Utilidad de la robótica educativa en las ciencias
Beneficios de la robótica educativa

A

continuación se describe una propuesta de Intervención Educativa, que tiene como finalidad fomentar el uso de la Robótica como Herramienta de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

en escuelas públicas de Colombia, apoyándose en el uso de las TIC como herramienta mediadora del proceso.

6.2. Objetivos

La propuesta de intervención está encaminada a potencializar las capacidades de la educación como herramienta para reducir las desigualdades y la vulnerabilidad a la pobreza extrema, promover oportunidades económicas para los más pobres y fomentar sistemas de cohesión social a través de una mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por ende, las posibilidades de integración efectiva de estas comunidades al contexto socioeconómico actual, tomando como eje articulador de la innovación de los procesos de formación la implementación de la Robótica Educativa como herramienta de Enseñanza-Aprendizaje, atendiendo que la robótica puede convertirse en una excelente herramienta para comprender conceptos abstractos y complejos en asignaturas del área de las ciencias y las tecnologías. Entre otros objetivos la propuesta de intervención pretende:

- Preparar a los Docentes académicamente, para que afronten la labor de incursionar en el área de la robótica educativa.
- Promover la integración con otras áreas y asignaturas del plan de tomando como eje transversales el uso de la robótica.
- Promover en los estudiantes la adquisición de conocimientos y las destrezas necesarias para utilizar eficientemente y de una manera divertida las herramientas TIC que permiten un acercamiento a la robótica, generando contextos de aprendizaje significativo.
- Fomentar el uso de los recursos de libre acceso del portal de la Red Robótica Latinoamericana (<http://redrobotica.org/>), los cuales permitirán contar con un grupo de herramientas para la integración de la robótica en el ámbito curricular de la escuela y muy específicamente a dotar del material necesario para la integración de la Robótica Educativa como medio de potenciación de las habilidades científicas de los estudiantes.

6.3. Requisitos Mínimos

Tal como lo indica Iriarte, Said, Valencia, & Ordóñez (2015) el éxito en los procesos de integración de las nuevas tecnologías y en especial las TIC en los contextos escolares requieren considerar aspectos de la infraestructura física necesaria en las Instituciones Educativas; dentro de los cuales se pueden la existencia y acceso de los equipos y su mantenimiento, la conectividad que permita el acceso a recursos educativos digitales gratuitos y la alfabetización básica de docentes en el uso de las TIC.

- **Infraestructura física y Conectividad:** Este es uno de los requerimientos básicos que toda Institución Educativa debe asumir en el procesos de implementación de la intervención, partiendo desde la existencia de los recursos tecnológicos con su debida conectividad, mantenimiento, adecuación, distribución, entre otros; la existencia de estos recursos en las salas de informática, dependencias administrativas, bibliotecas, aulas de clase, etc.
- **Recursos educativos digitales sobre robótica:** Existe diversidad de recursos digitales, cada uno de ellos responde a una finalidad educativa concreta, dadas sus características, formatos, audiencia, y una serie de metadatos específicos que establecen información detallada sobre el recurso en el contexto a utilizar, tales como software y simuladores, materiales didácticos interactivos, páginas web especializadas, etc.
- **Alfabetización docente en el uso de TIC:** El docente se constituye en unos de los ejes fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje, de allí la importancia de garantizar un mínimo de competencias en el uso didáctico de las nuevas tecnologías de cara al enriquecimiento de los contextos educativos. Es por esto que se requiere que el profesor desarrolle una serie de competencias tanto tecnológicas como metodológicas para potencializar el uso de las tecnologías. (Iriarte, Said, Valencia, & Ordóñez, 2015)

6.4. Componentes de la Intervención

6.4.1. Aprendizaje Activo

Tal como lo indica Iriarte et al., (2015), cuando se habla del aprendizaje activo, se hace mención a aquel tipo de aprendizaje centrado en el estudiante, mediante actividades experienciales que permitan la aplicación de los contenidos temáticos desarrollados en el aula a su vida cotidiana; Al respecto, los conocimientos previos son el punto de partida para la elaboración de los nuevos constructos a través de un aprendizaje por experiencia caracterizado por el rol protagónico del estudiante en su proceso de aprendizaje, marcando con la autorregulación y autonomía su ritmo particular de trabajo.

- Las actividades enmarcadas en la intervención propuesta van orientadas en el hacer y pensar por parte de los estudiantes más allá de un rol pasivo como receptores de contenidos o información; situación que brinda la oportunidad didáctica por parte de los profesores de las diferentes disciplinas para el diseño de estrategias que posibiliten los escenarios para que los docentes participen activamente de su propio aprendizaje. La reflexión es un proceso fundamental en el aprendizaje activo; situación factible a través de la experiencia y el cuestionamiento con preguntas abiertas respecto al objeto de aprendizaje. (Iriarte et al., 2015)

Al respecto, es conveniente destacar el método por proyectos como estrategia didáctica que permite unificar el componente experiencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje; es así como el Aprendizaje por Proyectos (APP) se orienta a la participación activa del estudiante en su aprendizaje “haciendo”. Moursund (1999), citado por Iriarte et al., (2015) señala que las características sobresalientes del aprendizaje por proyectos se centran en:

- El rol protagónico del estudiante y la importancia del interés y la motivación.
- Brindar escenarios para el aprendizaje colaborativo y cooperativo.
- La promoción de escenarios para que el estudiante aprenda “haciendo”.
- El desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior en los estudiantes para la solución de problemas.

- La estructuración de la actividad pedagógica con objetivos concretos y evaluación formativa.
- La reconfiguración del rol del docente como orientador en el proceso de enseñanza y aprendizaje, acorde con el papel activo del estudiante.
- Nuevas dinámicas metodológicas en los escenarios educativos que incorporan didácticas activas por parte del profesor.

6.4.2. Trabajo Colaborativo

El trabajo colaborativo es definido por (Iriarte, Said, Valencia, & Ordóñez (2015)

Como la dinámica de trabajo homogénea entre los diferentes miembros que conforman la comunidad educativa, entendiéndolo como un liderazgo compartido, cuyas responsabilidades en la ejecución de roles y desempeños, necesitan de la interacción permanente, generando procesos de retroalimentación, logrando dar avances y desarrollo a las metas de formación propuestas.

Para trabajar cooperativamente es necesario destacar varios elementos esenciales, tales como: la comunicación, la cual facilita el intercambio de información, análisis y retroalimentación para encausar las acciones colectivas; la cooperación, desde el hecho de aprender a cooperar, lo cual implica un respeto a la diversidad y la iniciativa de trabajo permanente en busca de alcanzar las metas propuestas por el grupo; la responsabilidad, desde la simple comprensión del trabajo y cumplimiento de tareas colectivas; el trabajo en equipo, en el que juntos se afrontan problemas, empleando las habilidades individuales para tomar decisiones y manejo de conflictos; y la autoevaluación, mediante la cual se valora periódicamente las acciones con respecto a la consecución de metas, permitiendo así, que el grupo tome decisiones.

- Cuando se pone en marcha un equipo de trabajo articulado de intercambio fluido, empático, pero de igual manera crítica del proceso, consciente de las metas, se logra sumar una dinámica de construcción social, respetuosa de la diversidad de pensamiento y conocimiento, estableciendo una metodología orientada hacia aprendizajes más significativos a través de la colaboración. De esta manera se promueve un ambiente de interdependencia positiva en la cual se destaca el compromiso y la responsabilidad de

aprender y enseñar unos de otros.

(Iriarte et al., 2015)

6.4.3. Recursos TIC sobre Robótica

La presente propuesta da cuenta de la utilización de recursos web que están disponibles en la red y que no implican compra de licencias que aborden la apropiación y desarrollo de contenidos y procedimientos propios de la robótica, estos recursos están tipificados en tres grandes grupos: recursos didácticos, simuladores y recursos mixtos, a continuación se listan algunos ejemplos de dichos recursos

- SCRATCH: <https://scratch.mit.edu/>
- ARDUINO: <https://www.arduino.cc/>
- RoboMind: <http://www.robomind.net/es/>
- EV3 Software: <http://www.lego.com/en-us/mindstorms/downloads/download-software>
- Animatlab; <http://animatlab.softonic.com/>
- Spore: <http://spore-creature-creator.softonic.com/>

6.5. Integración de la Propuesta de Intervención

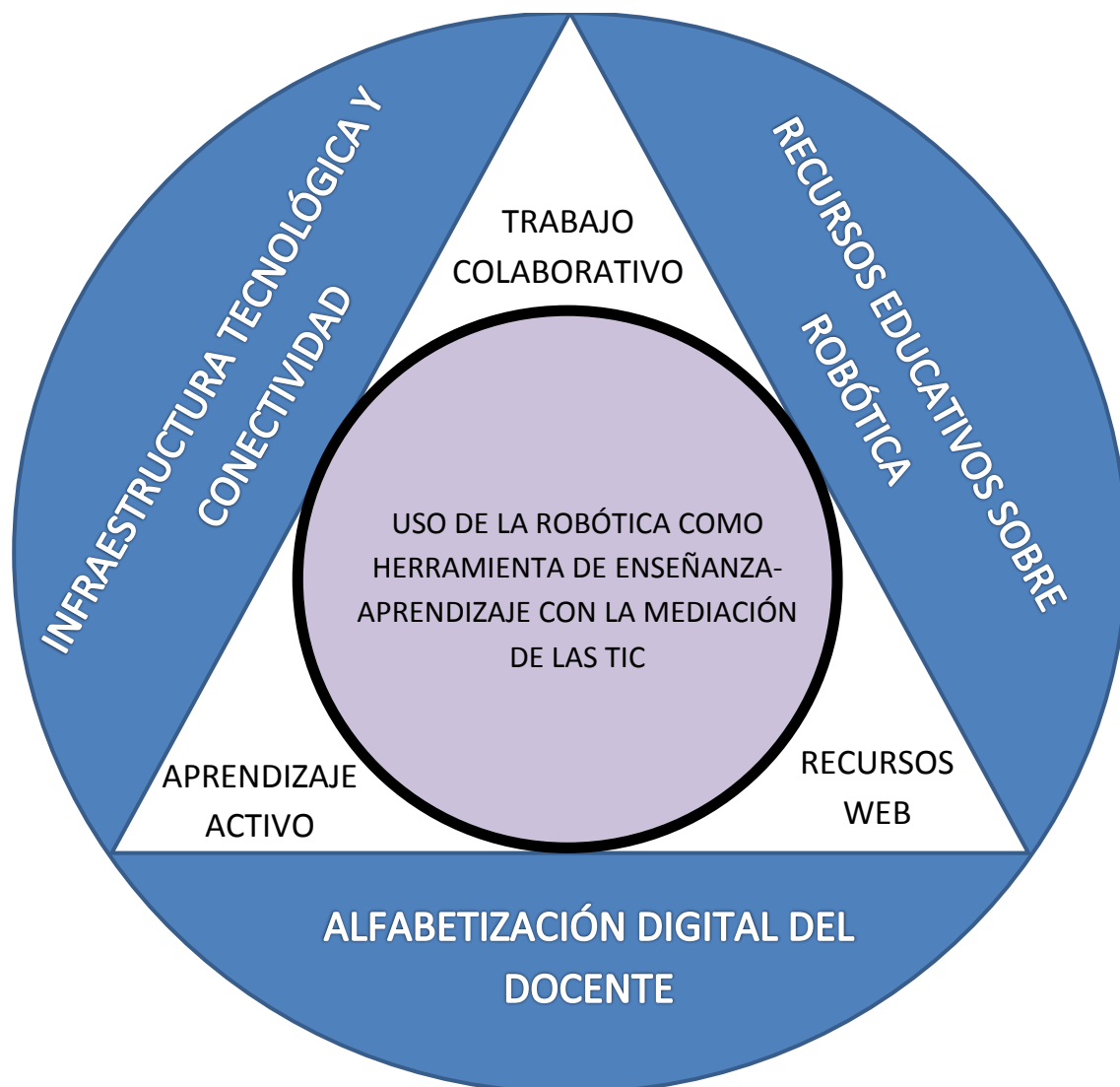


Figura 1. Integración de la propuesta de Intervención

7. Análisis de Resultados

7.1. Nivel de desarrollo de las competencias profesionales de los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.

A continuación, se presenta la caracterización del nivel del desarrollo de las competencias profesionales de los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.

Tabla 6. Conocimiento y manejo disciplinar

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	8	32,0	32,0	32,0
N2	9	36,0	36,0	68,0
N3	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con la información de la tabla 6, un 32% de los docentes se ubica en el nivel más bajo (N1), un 36% en el nivel intermedio (N2) y un 32% en el nivel más alto (N3) lo que implica una distribución relativamente pareja en el nivel de desarrollo de la competencia conocimiento y manejo disciplinar, a pesar de que uno de cada tres profesores muestra un nivel no deseable en cuanto al conocimiento propio de la disciplina que enseña, en este caso las ciencias naturales.

Conocimiento pedagógico y didáctico

Tabla 7. Conocimiento pedagógico y didáctico

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	11	44,0	44,0	44,0
N2	5	20,0	20,0	64,0
N3	9	36,0	36,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

La tabla 7 refleja que la mayoría de los docentes (44%) se ubica en el nivel más bajo (N1) de desempeño de la competencia conocimiento pedagógico y didáctico, no obstante un grupo del 36% se encuentra en Nivel alto (N3) y una minoría del 20% registra un Nivel intermedio.

Tabla 8. Planificación y diseño curricular

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	14	56,0	56,0	56,0
N2	4	16,0	16,0	72,0
N3	7	28,0	28,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto a la competencia de planificación y diseño curricular, se puede evidenciar en la tabla 8 que más de la mitad de los docentes encuestados (56%) se ubican en un nivel bajo en el desarrollo de dicha capacidad, seguido por un 28% que se califica en el más alto y una minoría del 16% correspondiente a cuatro docentes, manifestaron encontrarse en nivel intermedio.

Tabla 9. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
-------	------------	------------	------------	------------

			válido	acumulado
N1	7	28,0	28,0	28,0
N2	14	56,0	56,0	84,0
N3	4	16,0	16,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 9 se observa que el 56% de los profesores se encuentran en nivel intermedio en la competencia *promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza*, seguido por un 28% que manifiesta poseer un nivel bajo de desempeño de esta competencia y sólo un 16% se muestra optimista ubicándose en el nivel más alto.

Tabla 10. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	8	32,0	32,0	32,0
N2	8	32,0	32,0	64,0
N3	9	36,0	36,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

La información que presenta la tabla 10, refleja un resultado parejo en cuanto a la valoración de la competencia docente *evaluación y retroalimentación de los aprendizajes*, ya que en el nivel alto (N3) se ubica un 36% de los profesores, en el nivel intermedio (N2) un 32% y en el bajo (N1) se encuentra otro grupo del 32%.

Tabla 11. Atención a la diversidad e inclusión

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-------	------------	------------	-------------------	----------------------

N1	12	48,0	48,0	48,0
N2	7	28,0	28,0	76,0
N3	6	24,0	24,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con los datos de la tabla 11, la mayoría de los docentes (48%) presenta un desempeño bajo en la competencia *atención a la diversidad e inclusión*, seguido por un 28% que se ubica en nivel intermedio y en menor proporción correspondiente al 24% se encuentran en nivel alto.

Tabla 12. Mejoramiento continuo, innovación e investigación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	8	32,0	32,0	32,0
N2	9	36,0	36,0	68,0
N3	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Referente a la competencia *mejoramiento continuo, innovación e investigación*, la tabla 12 muestra que un resultado equivalente entre los diferentes niveles de desempeño, evidenciando que el 32% de los docentes se encuentra en nivel bajo, el 36% en nivel intermedio y el 32% en nivel alto.

Tabla 13. Acompañamiento y tutorías a estudiantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

N1	14	56,0	56,0	56,0
N2	3	12,0	12,0	68,0
N3	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la valoración de la competencia docente *acompañamiento y tutorías a estudiantes*, prevalece el bajo desempeño con un 56%, sin embargo un 32% de los docentes manifiestan poseer un nivel alto de desempeño respecto a esta capacidad, el 12% restante se ubica en el nivel intermedio. (Tabla 13)

Tabla 14. Total competencias pedagógicas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N1	12	48,0	48,0	48,0
N2	5	20,0	20,0	68,0
N3	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 14, se puede apreciar el resultado global de la evaluación de las competencias pedagógicas en los docentes que participaron en la investigación. Los datos arrojan que la mayoría de los docentes (48%) presentan falencias en el desarrollo de competencias específicamente en las de conocimiento pedagógico y didáctico, planificación y diseño curricular, atención a la diversidad e inclusión y acompañamiento y tutorías a estudiantes, en estas prevalece un nivel bajo de desempeño.

Tabla 15. Conocimiento y manejo disciplinar*Edad (agrupado)

Competencia pedagógica	Edad (agrupado)			Total
	Entre 30 y 40 años	Entre 41 años	Más de 51 años	

			y 51 años		
Conocimiento y manejo disciplinar	N1	11,1%	44,4%	42,9%	32,0%
	N2	44,4%	33,3%	28,6%	36,0%
	N3	44,4%	22,2%	28,6%	32,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 15 se analiza la competencia pedagógica *conocimiento y manejo disciplinar*, teniendo en cuanto la edad de los docentes, se puede observar que la mayoría (44,4%) de profesores que se ubican en el nivel bajo (N1) poseen entre 41 y 51 años de edad y el mayor grupo (44,4%) de quienes se ubican en el nivel intermedio (N2) y alto (N3) se encuentra en un rango de edad entre 30 y 40 años.

Tabla 16. Conocimiento y manejo disciplinar % dentro de sexo

Competencia pedagógica		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Conocimiento y manejo disciplinar	N1	50,0%	26,3%	32,0%
	N2	33,3%	36,8%	36,0%
	N3	16,7%	36,8%	32,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Al cruzar las variables *conocimiento y manejo disciplinar* y *Sexo*, la tabla 16 muestra que el 50% de los docentes que se encuentran en nivel bajo corresponden al sexo femenino, por otro lado, la mayoría de los profesores que se ubican en nivel intermedio y alto (36,8%) son de sexo masculino.

Tabla 17. Conocimiento y manejo disciplinar % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Conocimiento	N1	36,4%	25,0%	33,3%	32,0%

y manejo disciplinar	N2	36,4%	25,0%	50,0%	36,0%
	N3	27,3%	50,0%	16,7%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con la información presentada en la tabla 17, la mayor proporción (36,4%) de los docentes que se encuentran en el nivel bajo de desarrollo de la competencia *conocimiento y manejo disciplinar* poseen estudios profesionales, por otro lado, el 50% de los profesores que se ubican en nivel intermedio han realizado posgrados de maestría y el 50% de los profesores que se ubican en nivel alto han hecho especializaciones.

Tabla 18. Conocimiento y manejo disciplinar % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Conocimiento y manejo disciplinar	N1	11,1%	55,6%	28,6%	32,0%
	N2	55,6%	22,2%	28,6%	36,0%
	N3	33,3%	22,2%	42,9%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Continuando con el análisis de la competencia *conocimiento y manejo disciplinar*, la tabla 18 relaciona esta capacidad con los años de experiencia como docente, se evidencia que el 55,6% de los docentes que cuentan con 11 a 22 años de experiencia se ubican en nivel bajo, el 55,6% de quienes poseen entre 1 a 10 años de experiencia se encuentran en nivel intermedio y el 43% de los docentes que superan los 22 años de servicio registran un nivel alto en el desarrollo de esta competencia pedagógica.

Tabla 19. Conocimiento pedagógico y didáctica % Edad (Agrupado)

Competencia	Edad (agrupado)	Total
-------------	-----------------	-------

pedagógica		Entre			
		Entre 30 y 40 años	41 años y 51 años	Más de 51 años	
Conocimiento	N1	77,8%	22,2%	28,6%	44,0%
pedagógico y	N2	11,1%	22,2%	28,6%	20,0%
didáctico	N3	11,1%	55,6%	42,9%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 19 se analiza la competencia *conocimiento pedagógico y didáctico* en relación con la *Edad* de los docentes. La información recopilada indica que a menor edad, menor nivel de desarrollo de esta competencia, es así como el 77,8% de los profesores con edades comprendidas entre los 30 y los 40 años se ubican en nivel bajo y el 42,9% de los docentes mayores de 51 años se encuentran en nivel alto.

Tabla 20. Conocimiento pedagógico y didáctico % Sexo

Competencia pedagógica		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Conocimiento pedagógico y didáctico	N1	33,3%	47,4%	44,0%
	N2	50,0%	10,5%	20,0%
	N3	16,7%	42,1%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Al relacionar la competencia de *conocimiento pedagógico y didáctico* con el sexo de los docentes, se puede observar que el 47.4% de los hombres son jóvenes, y el 50% de las mujeres se encuentran en una edad intermedio. (Tabla 20)

Tabla 21. Conocimiento pedagógico y didáctico % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Conocimiento	N1	36,4%	50,0%	50,0%	44,0%
pedagógico y	N2	27,3%	12,5%	16,7%	20,0%

didáctico	N3	36,4%	37,5%	33,3%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto al *conocimiento pedagógico y didáctico relacionado con el nivel educativo* de los docentes, se logra determinar en la tabla 21 que el 50% se encuentra en el nivel bajo teniendo una especialización igualmente una maestría (50%), en nivel medio se observa el 27.3% con un título profesional y finalmente, en el nivel alto predomina el 37.5% con especialización.

Tabla 22. Conocimiento pedagógico y didáctico% Años de experiencia como docente (Agrupado)

		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
Competencia pedagógica		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Conocimiento pedagógico y didáctico	N1	55,6%	33,3%	42,9%	44,0%
	N2	22,2%	11,1%	28,6%	20,0%
	N3	22,2%	55,6%	28,6%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Teniendo en cuenta la tabla 22, sobre el *Conocimiento pedagógico y didáctico relacionado con los años de experiencia como docente*, se encuentra que el 55.6% ha tenido entre 1 y 10 años de experiencia y se ubica en nivel bajo, así mismo, el 55.6% que posee entre 11 y 22 años de experiencia y el 28,6% de quienes tienen más de 22 años, se encuentran en nivel alto.

Tabla 23. Planificación y diseño curricular % Edad (Agrupado)

		Edad (agrupado)			Total
Competencia pedagógica		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	

Planificación y diseño curricular	N1	66,7%	44,4%	57,1%	56,0%
	N2	22,2%		28,6%	16,0%
	N3	11,1%	55,6%	14,3%	28,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto a la tabla 23, se puede observar que el 66.7% (nivel bajo) oscila entre 30 y 40 años de edad, el 28.6% (nivel medio) cuenta con más de 51 años y el 55.6% tiene entre 41 años y 51 años de edad.

Tabla 24. Planificación y diseño curricular % Sexo

Competencia pedagógica		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Planificación y diseño curricular	N1	83,3%	47,4%	56,0%
	N2		21,1%	16,0%
	N3	16,7%	31,6%	28,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Al cruzar las variables *Planificación y diseño curricular* y *Sexo*, la tabla 24 muestra que el 83,3% de los docentes que se encuentran en nivel bajo corresponden al sexo femenino, y en nivel medio el 21,1% son hombres, por otra parte, la mayoría de los profesores que se ubican en nivel alto (31.6%) son de sexo masculino.

Tabla 25. Planificación y diseño curricular % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Planificación y diseño curricular	N1	54,5%	62,5%	50,0%	56,0%
	N2	9,1%	25,0%	16,7%	16,0%
	N3	36,4%	12,5%	33,3%	28,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con el nivel educativo de los docentes presentado en la tabla 25, se observa que en el nivel bajo, la mayoría (62.5%) cuenta con estudios de especialización al igual que en el nivel medio (25.0%), mientras que en el nivel alto la mayoría de los docentes (36.4%) posee título profesional.

Tabla 26. Planificación y diseño curricular % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Planificación y diseño curricular	N1	66,7%	33,3%	71,4%	56,0%
	N2	11,1%	11,1%	28,6%	16,0%
	N3	22,2%	55,6%		28,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 26, el 71.4% de los docentes tiene más de 22 años de experiencia (Nivel bajo) al igual que el 28.6% en el nivel medio; mientras que en el nivel alto el 55.6% tiene como experiencia entre los 11 y 22 años de docencia.

Tabla 27. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Edad (Agrupado)

Competencia pedagógica		Edad (agrupado)			Total
		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Promoción de aprendizajes a través de estrategias de	N1	33,3%	22,2%	28,6%	28,0%
	N2	55,6%	44,4%	71,4%	56,0%
	N3	11,1%	33,3%		16,0%

enseñanza				
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto a la tabla 27, la mayor parte de los docentes (33.3%) tiene entre 30 y 40 años (N1), otra significativa parte de ellos (71.4%) tiene más de 51 años de edad (N2) y por último, el 33.3% de los maestros oscila entre los 41 años y 51 años (N3).

Tabla 28. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Sexo

Competencia pedagógica		Sexo		
		Mujer	Hombre	Total
Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza	N1	33,3%	26,3%	28,0%
	N2	66,7%	52,6%	56,0%
	N3		21,1%	16,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 28 se examina la *Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza* en cuanto al sexo, donde se determina que en el N1 predomina el sexo femenino (33.3%) al igual que en el N2 la mayor parte de docentes (66.7%) son mujeres. En el N3 el 21.1% son de sexo masculino.

Tabla 29. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza% Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza	N1	27,3%	50,0%		28,0%
	N2	54,5%	37,5%	83,3%	56,0%
	N3	18,2%	12,5%	16,7%	16,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En el análisis sobre el nivel educativo en la tabla 29, se encuentra que el 50% cuenta con el título de especialización (Nivel bajo), el 83.33% de los docentes tiene títulos de maestría (Nivel medio) y finalmente, el 18.2% de los docentes son profesionales (Nivel alto).

Tabla 30. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza	N1	22,2%	22,2%	42,9%	28,0%
	N2	55,6%	55,6%	57,1%	56,0%
	N3	22,2%	22,2%		16,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto a la *Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza* en cuanto a los *años de experiencia como docentes*, se observa que en el nivel bajo la mayor cantidad de docentes tienen más de 22 años de experiencia (42.9%), al igual que en el nivel medio (57.1%); por otro lado, en el nivel alto, los docentes tienen como experiencia entre 1 y 10 años (22.2%) , en una misma cantidad (22.2%) se encuentran los docentes con 11 y 22 años de experiencia. (Tabla 30)

Tabla 31. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Edad (Agrupado)

Competencia pedagógica		Edad (agrupado)			Total
		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	N1	44,4%	22,2%	28,6%	32,0%
	N2	22,2%	44,4%	28,6%	32,0%
	N3	33,3%	33,3%	42,9%	36,0%

Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-------	--------	--------	--------	--------

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 31 se analiza la competencia pedagógica *Evaluación y retroalimentación*, teniendo en cuanto la edad de los docentes, se puede observar que la mayoría (44,4%) de profesores que se ubican en el nivel bajo (N1) poseen entre 30 y 40 años de edad y el mayor grupo (44,4%) de quienes se ubican en el nivel intermedio (N2) tienen entre 41 años y 51 años de edad y en el nivel alto (N3) los docentes suelen tener más de 51 años (42.9%).

Tabla 32. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	N1	27,3%	37,5%	33,3%	32,0%
	N2	36,4%	25,0%	33,3%	32,0%
	N3	36,4%	37,5%	33,3%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 32 se muestra el nivel educativo de los docentes, por lo que en el nivel bajo los docentes cuentan con especializaciones (37.5%), en el nivel medio predomina el título profesional (36.4%) y en el nivel alto, la mayoría de los docentes (37.5%) tienen como nivel educativo la especialización.

Tabla 33. Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	N1	55,6%		42,9%	32,0%
	N2	22,2%	44,4%	28,6%	32,0%
	N3	22,2%	55,6%	28,6%	36,0%

Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-------	--------	--------	--------	--------

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto a la *Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes* teniendo en cuenta los años de experiencia como docente, se muestra que la mayor parte de maestros (55.6%) ubicados en el nivel bajo tiene entre 1 y 10 años de experiencia. En el nivel medio, la experiencia oscila entre los 11 y 22 años (44.4%) y en el nivel alto, gran cantidad de los docentes tiene entre 11 y 22 años de experiencia (55.6%). (Tabla 33)

Tabla 34. Atención a la diversidad e inclusión % Edad (Agrupado)

		Edad (agrupado)			Total
Competencia pedagógica		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Atención a la diversidad e inclusión	N1	66,7%	33,3%	42,9%	48,0%
	N2		33,3%	57,1%	28,0%
	N3	33,3%	33,3%		24,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo a la información suministrada en la tabla 34, sobre *la Atención a la diversidad e inclusión* teniendo en cuenta la edad, se logra obtener que gran parte de los docentes (66.7%) se encuentran entre los 30 y 40 años ubicados en el nivel 1, con más de 51 años de edad son los docentes del nivel 2 (57.1%), por último, entre 30 y 40 años (33.3%) y entre 41 y 51 años de edad (33.3%) son las edades que oscilan en el nivel alto.

Tabla 35. Atención a la diversidad e inclusión % Sexo

		Sexo		Total
Competencia pedagógica		Mujer	Hombre	
Atención a la diversidad e inclusión	N1	66,7%	42,1%	48,0%
	N2	33,3%	26,3%	28,0%
	N3		31,6%	24,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Al cruzar las variables *Atención a la diversidad* y *Sexo*, la tabla 35 muestra que el 66.7% de los docentes que se encuentran en nivel bajo corresponden al sexo femenino, por otro lado, la mayoría de los profesores que se ubican en nivel intermedio mujeres (33.3%) y en el nivel alto (31.6%) son de sexo masculino.

Tabla 36. Atención a la diversidad e inclusión % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Atención a la diversidad e inclusión	N1	45,5%	62,5%	33,3%	48,0%
	N2	27,3%	25,0%	33,3%	28,0%
	N3	27,3%	12,5%	33,3%	24,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto al nivel educativo presentado en la tabla 36, la mayor parte de los docentes que se encuentran en el nivel 1 cuentan con Especialización (62.5%), otra gran parte de ellos ubicados en el nivel 2 tienen como nivel educativo la Maestría (33.3%), al igual que en el nivel 3 (33.3%).

Tabla 37. Atención a la diversidad e inclusión % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Atención a la diversidad e inclusión	N1	66,7%	22,2%	57,1%	48,0%
	N2		44,4%	42,9%	28,0%
	N3	33,3%	33,3%		24,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En la interpretación de la tabla 37, se obtiene que el 66,7% de los docentes ubicados en el nivel 1 tienen entre 1 y 10 años de experiencia, el 44,4% de los docentes en el nivel 2 tienen entre 11 y 22 años y en el nivel 3, el 33,3% entre 1 y 10 años de experiencia, en el mismo porcentaje se encuentran los docentes que tienen en el campo docente 11 y 22 años.

Tabla 38. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Edad (Agrupado)

Competencia pedagógica		Edad (agrupado)			Total
		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Mejoramiento continuo, innovación e investigación	N1	33,3%	22,2%	42,9%	32,0%
	N2	33,3%	44,4%	28,6%	36,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 38, se puede observar que el 42,9% de los docentes tienen más de 51 años (Nivel bajo), el 44,4% tienen entre 41 y 51 años de edad (nivel medio) y entre 30 y 40 y 41 y 51 años de edad, predominan con un 33,3% (nivel alto).

Tabla 39. Mejoramiento continuo, innovación % Sexo

Competencia pedagógica		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Mejoramiento continuo, innovación e investigación	N1	66,7%	21,1%	32,0%
	N2	33,3%	36,8%	36,0%
	N3		42,1%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la información cruzada en la tabla 39, sobre *Mejoramiento continuo, innovación e investigación* en cuanto al sexo, en el nivel 1 prevalecen los docentes de sexo femenino (66.7%), en el nivel 2 el género masculino (36.8%) y en los maestros que se encuentran en el nivel 3, son de sexo masculino (42.1%).

Tabla 40. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Mejoramiento continuo, innovación e investigación	N1	36,4%	50,0%		32,0%
	N2	36,4%	12,5%	66,7%	36,0%
	N3	27,3%	37,5%	33,3%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 40, el nivel educativo que predomina en el nivel 1 es la Especialización (50.0%), en el nivel 2 prepondera la Maestría (66.7%), y en el nivel 3 la Especialización (37.5%).

Tabla 41. Mejoramiento continuo, innovación e investigación % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Mejoramiento continuo, innovación e investigación	N1	33,3%	11,1%	57,1%	32,0%
	N2	33,3%	55,6%	14,3%	36,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo a los años de experiencia de los docentes expuestos en la tabla 41, se logra examinar que el 57.1% de ellos tienen más de 22 años (Nivel bajo), el 55.6% entre los 11 y 22 años (Nivel intermedio) y por último, preponderan entre 1 y 10 años y entre 11 y 22 años de experiencia (33.3%).

Tabla 42. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Edad (Agrupado)

Competencia pedagógica		Edad (agrupado)			Total
		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	N1	55,6%	55,6%	57,1%	56,0%
	N2	11,1%	11,1%	14,3%	12,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la información suministrada en la tabla 42, sobre Acompañamiento y tutorías a estudiantes en cuanto la Edad, predominan en el nivel 1 con más de 51 años (57.15%), en el nivel 2 la mayor parte de la población tienen más de 51 años (14.3%) y en el nivel 3 las edades entre 30 y 40 años (33.3%) al igual que entre 41 y 51 años de edad (33.3%).

Tabla 43. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Sexo

Competencia pedagógica		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	N1	66,7%	52,6%	56,0%
	N2	33,3%	5,3%	12,0%
	N3		42,1%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto al sexo, la población ubicada en el nivel 1 el 66,7% son de género femenino, en el nivel 2, el 33.3% son mujeres y en el nivel 3, predomina el género masculino con el 42.1%. (Tabla 43)

Tabla 44. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Nivel educativo

Competencia pedagógica		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	N1	54,5%	50,0%	66,7%	56,0%
	N2	18,2%	12,5%		12,0%
	N3	27,3%	37,5%	33,3%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 44, el nivel educativo que predomina en el nivel 1 es el título de Maestría (66.7%), en el nivel 2 el Profesional (18.2%) y en el nivel 3 el nivel educativo más relevante en la población es la Especialización (37.5%).

Tabla 45. Acompañamiento y tutorías a estudiantes % Años de experiencia como docente (Agrupado)

		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	N1	44,4%	66,7%	57,1%	56,0%
	N2	22,2%		14,3%	12,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto al *Acompañamiento y tutorías a estudiantes* teniendo en cuenta los años de experiencia como docente, la tabla 45 expone que en el nivel 1, la mayor parte de los docentes tienen entre 11 y 22 años (66.7%), en el nivel 2 prevalecen entre 1 y 10 años (22.2%) y en el nivel 3 los años de experiencia más recurrentes son entre 1 y 10 y entre 11 y 22 años, (33.3%).

Tabla 46. Competencias pedagógicas % Edad (Agrupado)

		Edad (agrupado)			Total
Competencia pedagógica		Entre 30 y 40 años	Entre 41 años y 51 años	Más de 51 años	
Total Competencias Pedagógicas	N1	66,7%	33,3%	42,9%	48,0%
	N2		33,3%	28,6%	20,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

La información recolectada en la tabla 46 sobre *Competencias Pedagógicas* teniendo como foco la edad, muestra que el 66.7 % tienen entre 30 y 40 años (N1), el 33.3% oscila entre 41 y 51 años (N2) y el 33.3% entre 30 y 40 años al igual que entre 41 y 51 años de edad (N3).

Tabla 47. Total Competencias Pedagógicas * Sexo % dentro del Nivel educativo

		Nivel educativo			Total
		Profesional	Especialización	Maestría	
Total Competencias Pedagógicas	N1	45,5%	62,5%	33,3%	48,0%
	N2	27,3%		33,3%	20,0%
	N3	27,3%	37,5%	33,3%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

En la Tabla 47, respecto al nivel educativo, se puede analizar que el nivel educativo como mayor prevalencia en el Nivel 1 es la Especialización (62.5%), en el nivel 2 predomina la

Maestría (33.3%) y en el Nivel 3, la mayor parte de los maestros menciona tener la Especialización (37.5%).

Tabla 48. Competencias Pedagógicas* Años de experiencia como docente (agrupado)

Competencia pedagógica		Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
		Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
Total Competencias Pedagógicas	N1	66,7%	22,2%	57,1%	48,0%
	N2		44,4%	14,3%	20,0%
	N3	33,3%	33,3%	28,6%	32,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*N1: Nivel bajo, N2: Nivel intermedio, N3: Nivel alto

Fuente: Base de datos de la investigación

Seguidamente, el análisis sobre *Competencias Pedagógicas* en cuanto a los Años de experiencia como docente, se evidencia que el 66.7% de los docentes que cuentan 1 a 10 años de experiencia se ubican en nivel bajo, el 44.4% de quienes poseen entre 11 a 22 años de experiencia se encuentran en nivel intermedio y el 33.3% de los docentes que tienen entre 1 a 10 y entre 11 y 22 años de servicio registran un nivel alto en el desarrollo de esta competencia pedagógica. (Tabla 48)

7.2 Nivel de integración de las TIC a la práctica pedagógica de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena.

En el presente apartado, se determinó el nivel de integración de las TIC a las prácticas pedagógicas de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena, a partir, del modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR), el cual, permite evaluar la efectividad de las actividades que involucran tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 49. Nivel de Integración de las TIC

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
S	14	56,0	56,0	56,0
A	4	16,0	16,0	72,0
M	4	16,0	16,0	88,0
R	3	12,0	12,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

* S: Sustitución, A: Aumento, M: Modificación, R: Redefinición

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 49 se puede observar que el *nivel de integración de las TIC* es el siguiente: en la etapa de Sustitución (S) se ubican un 56.0% de los docentes con una frecuencia 14; en la de Aumento (A), prevaleció el 16% con frecuencia de 4; en la etapa de Modificación (M) se encontró un 16% y en Redefinición (R) el 12 %.

Tabla 50. Nivel de Integración de las TIC % Sexo

Nivel de Integración de las TIC	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
S	66,7%	52,6%	56,0%
A	16,7%	15,8%	16,0%
M		21,1%	16,0%
R	16,7%	10,5%	12,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

* S: Sustitución, A: Aumento, M: Modificación, R: Redefinición

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto a la información suministrada en la tabla 50, sobre *el nivel de integración de las TIC* teniendo en cuenta el sexo, se puede analizar que en el campo de sustitución (S) predomina el género femenino (66.7%), en el área de aumento (A) la mayor parte son mujeres (16.7%), en modificación (M) el género que prevalece es el masculino y por último, la mayor parte de población es de sexo femenino (16.7%) en la redefinición (R).

Tabla 51. Nivel de Integración de las TIC % Nivel educativo

Nivel de Integración de las TIC	Nivel educativo			Total
	Profesional	Especialización	Maestría	
S	54,5%	75,0%	33,3%	56,0%
A	18,2%	12,5%	16,7%	16,0%
M	9,1%	12,5%	33,3%	16,0%
R	18,2%		16,7%	12,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

* S: Sustitución, A: Aumento, M: Modificación, R: Redefinición

Fuente: Base de datos de la investigación

Continuando con el análisis del *Nivel de Integración de las TIC*, se observa el nivel educativo, por lo que la tabla 51, muestra que el título profesional que impera en el campo S es la Especialización (75.0%), en el área A, el título profesional (18.2%), en la modificación (M) los porcentajes más altos están en la Maestría (33.3%) y en redefinición (R) el nivel educativo más recurrente es el Profesional (18.2%).

Tabla 52. Nivel de Integración de las TIC % Años de experiencia como docente (Agrupado)

Nivel de Integración de las TIC	Años de experiencia como docente (agrupado)			Total
	Entre 1 y 10 años de experiencia	Entre 11 y 22 años de experiencia	Más de 22 años de experiencia	
S	44,4%	44,4%	85,7%	56,0%
A	22,2%	11,1%	14,3%	16,0%
M	33,3%	11,1%		16,0%
R		33,3%		12,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

* S: Sustitución, A: Aumento, M: Modificación, R: Redefinición

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con los años de experiencia como docente, en el nivel de integración de las TIC de Sustitución (S) la mayor parte de la población tiene más de 22 años de experiencia (85.7%), en el nivel Aumento (A) prevalecen entre 1 y 10 años, en Modificación (M) entre 1 y 10 años y en el nivel de Integración de las TIC de Redefinición (R) entre 11 y 22 años de experiencia. (Tabla 52)

Tabla 53. Nivel de Integración de las TIC % ¿Ha asistido a algún curso de formación en el uso de las TIC?

Nivel de Integración de las TIC	¿Ha asistido a algún curso de formación en el uso de TIC?		Total
	Sí	No	
S	52,6%	66,7%	56,0%
A	10,5%	33,3%	16,0%
M	21,1%		16,0%
R	15,8%		12,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con la asistencia a algún curso de formación en el uso de las TIC, se mostró que en el nivel de Sustitución (S) el 66.7% respondió que No, en área de Aumento (A) el 33.3% manifestó que no, mientras que en Modificación (M) (21.1%) y Redefinición (R) (15.8%) mencionaron si haber asistido a algún curso de formación en el uso de las TIC. (Tabla 53)

Tabla 54. Nivel de Integración de las TIC % Especifique el tipo de formación

Nivel de Integración de las TIC	Especifique el tipo de formación:					Total
	No	Seminarios y conferencias	Posgrados: especialización, maestría y doctorado Seminarios y conferencias	Cursos de corta duración y/o diplomados	Otro	

S	66,7%	33,3%	71,4%	100,0%		56,0%
A	33,3%	33,3%				16,0%
M		33,3%	28,6%			16,0%
R					100,0%	12,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

* S: Sustitución, A: Aumento, M: Modificación, R: Redefinición

Fuente: Base de datos de la investigación

La tabla 53 expone el Nivel de Integración de las TIC, en la cual se puede observar que en el nivel de Sustitución (S) los cursos de corta duración y /o diplomados predominaron en la población, mientras que en el campo de Aumento (A) los seminarios y conferencias obtuvieron un 33.3% al igual que los que no tuvieron ningún tipo de formación al respecto. En cuanto al nivel de Modificación (M), los tipos de formación se relacionaron con los seminarios y conferencias (33.3%). Por último, en el nivel de Redefinición (R) la población en su totalidad tuvo otro tipo de formación (100%).

7.3. Factores relacionados con el uso de la robótica educativa sobre los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena.

Con el fin, de relacionar los factores asociados con el uso de la robótica educativa sobre los docentes de un establecimiento oficial en el departamento del Magdalena, se llevó a cabo, el siguiente procedimiento estadístico: En primer lugar, se realizó un análisis comparativo de las distribuciones de frecuencias. En segundo lugar, se evaluó la posible asociación entre las variables, con base en la prueba Prueba Chi-cuadrado de Pearson y los estadísticos Phi, Coeficiente de Contingencia y V de Cramer.

Esta prueba se basa en las diferencias entre las frecuencias observadas y esperadas de las variables examinadas y se usará para contrastar la Hipótesis de independencia entre las variables dependiente e independiente, la cual, será rechazada si la significación (P-Valor) asociada a este estadístico es menor ó igual a 0,05 (Nivel de confianza al 95%).

Al respecto, Rodríguez & Mora indican que: “Las Tablas de Contingencia resultan, especialmente indicadas, cuando disponemos de variables nominales o cualitativas, suponiendo que una de ellas depende de la otra variable independiente y/o explicativa” (2009, Pág.3).

Adicionalmente, estos autores proponen tres estadísticos básicos para determinar la asociación entre variables nominales, como las que ocupan este estudio:

- Phi: El coeficiente Phi nos permite evaluar el grado de asociación entre dos variables, pero sólo está normalizada, es decir oscila entre 0 y 1 en tablas de 2X2. En tablas con otras características toma valores >1 . En estos casos lo recomendable es utilizar el Coeficiente de Contingencia.
- Coeficiente de Contingencia: Esta medida es una extensión de Phi para el caso de tablas mayores a 2X2 pero tampoco es una medida normalizada para este tipo de tablas pues oscila entre 0 para el caso de no asociación y Cmax, valor que nunca alcanza el 1.
- V de Cramer: La V de Cramer es también una extensión del coeficiente Phi pero en este caso, y a diferencia del Coeficiente de Contingencia, si se encuentra normalizada. La V de Cramer oscila entre 0 y 1 (valores cercanos a 0 indican no asociación y los próximos a 1 fuerte asociación).

La interpretación de estos indicadores sigue la siguiente regla general:

Tabla 55. Interpretación de medidas de asociación

VALORES	TIPO DE ASOCIACIÓN
$\leq 0,05$	Si hay asociación
$> 0,05$	No hay asociación

Fuente: Base de datos de la investigación

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan los resultados de la asociación entre las variables estudiadas, con base en la prueba Prueba Chi-cuadrado de Pearson. En consecuencia, se evidenció que las variables asociadas con el nivel de uso de la robótica educativa para el desarrollo de las actividades docentes, son: conocimiento y manejo disciplinar, conocimiento pedagógico y didáctico, planificación y diseño curricular, atención a la diversidad e inclusión, mejoramiento continuo, innovación e investigación, total competencias pedagógicas. Como se muestra a continuación:

Tabla 56. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Conocimiento y Manejo disciplinar

		Conocimiento y manejo disciplinar			Total
		N1	N2	N3	
Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes	Muy Bajo	62,5%		25,0%	28,0%
	Bajo		77,8%	75,0%	52,0%
	Medio/Alto	37,5%	22,2%		20,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto a la tabla 56, se puede analizar que en el nivel de uso de la robótica: muy bajo, predomina el Nivel 1 relacionado con el conocimiento y el manejo disciplinar (62.5%), en el Bajo, la competencia es relevante en un nivel intermedio (77.8%) y en el nivel Medio/Alto, gran parte de los docentes no se muestran positivos frente a la variable (37.5%).

Tabla 57. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,918 ^a	4	,005
Razón de verosimilitud	21,801	4	,000
Asociación lineal por lineal	0,000	1	1,000
N de casos válidos	25		

Fuente: Base de datos de la investigación

Tabla 57 sobre el nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Conocimiento pedagógico y didáctico. (Tabla Cruzada)

Tabla 58. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes* Conocimiento pedagógico y didáctico

		Conocimiento pedagógico y didáctico			Total
		N1	N2	N3	
Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes	Muy Bajo		40,0%	55,6%	28,0%
	Bajo	54,5%	60,0%	44,4%	52,0%
	Medio/Alto				
		45,5%			20,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto al desarrollo de la competencia del conocimiento pedagógico y didáctico, la tabla 57, muestra que el 55,6% se muestra en un nivel superior (N3) a pesar, de encontrarse en un nivel de uso de la robótica educativa muy bajo; por otra parte, el 60,0% de los docentes mostraron encontrarse en un nivel medio (N2), teniendo en cuenta, que el uso que le dan a las TIC para el desarrollo de sus clases es bajo. Por último, el 45.5% de la población, mencionó tener un conocimiento pedagógico y didáctico bajo (N1), sin embargo, su nivel de uso de la robótica se encontró en Medio/Alto. (Tabla 58)

Tabla 59. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,315 ^a	4	,015
Razón de verosimilitud	16,664	4	,002
Asociación lineal por lineal	10,546	1	,001
N de casos válidos	25		

Fuente: Base de datos de la investigación

a. 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

$\leq 0,05$ Si hay asociación

$> 0,05$ No hay asociación

Tabla 60. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Planificación y diseño curricular. (Tabla Cruzada)

		Planificación y diseño curricular			Total
		N1	N2	N3	
Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes	Muy Bajo	14,3%		71,4%	28,0%
	Bajo	50,0%	100,0%	28,6%	52,0%
	Medio/Alto	35,7%			20,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

$\leq 0,05$ Si hay asociación

$> 0,05$ No hay asociación

La tabla 60 muestra la relación entre el uso de la robótica educativa a favor del desarrollo de las actividades docentes en el área de la Ciencia con la Planificación y el diseño curricular, por lo que se puede analizar que quienes desarrollan la competencia en mayor grado (N3) se ubicaron en un nivel muy bajo relacionado con el uso de la robótica (71.4%); en cuanto al nivel bajo en la aplicación de las TIC, se mostró una relación determinante de un 100% en el rango medio sobre la planificación y el diseño curricular. De igual modo, quienes se encuentran en un nivel superior en el uso de las TIC, mostraron un nivel bajo (N1) frente a la competencia.

Tabla 61. Pruebas de chi-cuadrado

Valor	gl	Significación asintótica
-------	----	--------------------------

			(bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,226 ^a	4	,010
Razón de verosimilitud	14,758	4	,005
Asociación lineal por lineal	7,801	1	,005
N de casos válidos	25		

- a. 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,80.

N de casos válidos 25

- a. 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,60.

Fuente: Base de datos de la investigación

Tabla 62. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Atención a la diversidad e inclusión. (Tabla Cruzada)

% dentro de Atención a la diversidad e inclusión

		Atención a la diversidad e inclusión			
		N1	N2	N3	Total
Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia	Muy Bajo		71,4%	33,3%	28,0%
	Bajo	58,3%	28,6%	66,7%	52,0%
	Medio/Alto	41,7%			20,0%

con sus estudiantes				
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

$\leq 0,05$ Si hay asociación

$> 0,05$ No hay asociación

La tabla 62 expone la relación entre el nivel de uso de la robótica educativa y la atención a la diversidad e inclusión, mostrando así, que quienes se encuentran en un nivel muy bajo en el uso apropiado de las TIC, tienen un rango intermedio (N2) en el desarrollo de la competencia de diversidad e inclusión (71,4%), quienes están en el nivel bajo, se muestran optimistas (N3) frente a la competencia en mención (66.7%); y, lo que se están en un nivel Medio/Alto, manifestaron un nivel bajo (N1) (41,7%).

Tabla 63. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,632 ^a	4	,006
Razón de verosimilitud	18,603	4	,001
Asociación lineal por lineal	6,849	1	,009

N de casos válidos 25

Fuente: Base de datos de la investigación

- a. 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,20.
- b.

Tabla 64. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Mejoramiento continuo, innovación e investigación

		Mejoramiento continuo, innovación e investigación			
		N1	N2	N3	Total
Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes	Muy Bajo		55,6%	25,0%	28,0%
	Bajo	87,5%		75,0%	52,0%
	Medio/Alto	12,5%	44,4%		20,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

La tabla 64 expone sobre el mejoramiento continuo innovación e investigación y su relación con el uso de la robótica educativa para el desarrollo de las actividades docentes; de modo que, en el nivel Muy bajo en el uso de las TIC, los maestros mostraron tener un nivel intermedio en el desarrollo de la competencia (55.6%); en el rango bajo, se expone cierta concordancia, ya que el 87,5% de la población manifestó estar en un nivel inferior (N1); por último, quienes mostraron un nivel Medio/Alto frente al uso de la robótica educativa, expusieron estar en un nivel intermedio frente al mejoramiento continuo, innovación e investigación (44.4%).

Tabla 65. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,653 ^a	4	,002
Razón de verosimilitud	23,527	4	,000
Asociación lineal por lineal	1,140	1	,286
N de casos válidos	25		

Fuente: Base de datos de la investigación

9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,60

$\leq 0,05$ Si hay asociación

$> 0,05$ No hay asociación

.

Tabla 66. Nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes * Total Competencias Pedagógicas

		Total Competencias Pedagógicas			
		N1	N2	N3	Total
Nivel de uso que ha hecho a la fecha	Muy Bajo		100,0%	25,0%	28,0%
de la robótica educativa para el	Bajo	58,3%		75,0%	52,0%
desarrollo de sus actividades	Medio/Alto	41,7%			20,0%

docentes en el área de la Ciencia con
sus estudiantes

Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-------	--------	--------	--------	--------

Fuente: Base de datos de la investigación

Respecto al total de competencias pedagógicas y su relación con el uso que ha hecho la robótica educativa para el desarrollo de las actividades docentes en el área de la Ciencia, la tabla 66, expone: En el nivel Muy bajo sobre el uso adecuado de las TIC, los maestros cuentan con el nivel medio (100%) en el desarrollo de las competencias pedagógicas; los docentes encontrados en el nivel bajo, tiene un nivel superior (N3) en el total de competencias pedagógicas (75.0%); y quienes están en un rango Medio/Alto, contrastan, al ubicarse en un nivel inferior (N1) (41,7%).

Tabla 67. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,566 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	25,620	4	,000
Asociación lineal por lineal	5,610	1	,018
N de casos válidos	25		

$\leq 0,05$ Si hay asociación

$> 0,05$ No hay asociación

Fuente: Base de datos de la investigación

7.4. Efecto de la implementación de una propuesta de intervención, para la promoción del uso de la robótica educativa mediada por las TIC en procesos de enseñanza.

En el presente ítem se evaluó el efecto que tuvo la implementación de la propuesta de intervención, para la promoción del uso de la robótica educativa mediada por las TIC en los procesos de enseñanza.

Tabla 68. Tabla cruzada Conocimiento y manejo disciplinar*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Conocimiento y manejo disciplinar	N1	32,0%	16,0%	24,0%
	N2	36,0%	40,0%	38,0%
	N3	32,0%	44,0%	38,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 68 se puede evidenciar que después de implementar la propuesta, el grupo de docentes que se encontraba en nivel bajo (N1) respecto al dominio de la competencia *Conocimiento y manejo disciplinar* disminuyó un 16%, por el contrario, el grupo de nivel intermedio (N2) aumentó un 4% y el avanzado (N3) un 12%.

Tabla 69. Tabla cruzada Conocimiento pedagógico y didáctico*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
N1	44,0%	24,0%	34,0%	

N2	20,0%	24,0%	22,0%	
N3	36,0%	52,0%	44,0%	
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En cuanto a la información suministrada en la tabla 69, sobre el *Conocimiento pedagógico y didáctico*, los docentes que estuvieron en el nivel bajo (N1) antes de la implementación de la propuesta disminuyeron un 10%, al igual que en el nivel intermedio (N2) con un 2.0% y en el nivel alto (N3) un 8.0%.

Tabla 70. Tabla cruzada Planificación y diseño curricular*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Planificación y diseño curricular	N1	56,0%	44,0%	50,0%
	N2	16,0%	16,0%	16,0%
	N3	28,0%	40,0%	34,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

La tabla 70, expone que en el Nivel 1, los maestros disminuyeron en un 11%, en el Nivel 2, la población se mantuvo en la implementación de la estrategia; mientras que en el Nivel 3 los docentes aumentaron significativamente (12%).

Tabla 71. Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
N1		28,0%	20,0%	24,0%
N2		56,0%	52,0%	54,0%
N3		16,0%	28,0%	22,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 71, respecto a la *Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza*, se muestra que después de la aplicación, en el nivel bajo (N1) la población de docentes disminuyó un 8%, igualmente, el nivel medio (N2) con un 4%, mientras que en el nivel alto (N3) aumentó el 12%.

Tabla 72. Tabla cruzada Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	N1	32,0%	32,0%	32,0%
	N2	32,0%	32,0%	32,0%
	N3	36,0%	36,0%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

Sobre la *Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes*, la tabla 72 expone que en el nivel bajo (N1) la cantidad de docentes se mantuvieron (32%), lo mismo sucedió en el nivel intermedio (N2) (32%) y el alto (N3) (36%).

Tabla 73. Tabla cruzada Atención a la diversidad e inclusión*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Atención a la diversidad e inclusión	N1	48,0%	28,0%	38,0%
	N2	28,0%	24,0%	26,0%
	N3	24,0%	48,0%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

La información suministrada en la tabla 73, muestra los cambios que se obtuvieron antes y después de la implementación de la estrategia, por lo que, en el nivel 1, el 10% de ellos redujeron; en el Nivel 2 el 4% y en el Nivel 3 los maestros aumentaron de forma significativa (28%).

Tabla 74. Tabla cruzada Mejoramiento continuo, innovación e investigación*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Mejoramiento continuo, innovación e investigación	N1	32,0%	28,0%	30,0%
	N2	36,0%	32,0%	34,0%
	N3	32,0%	40,0%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

La tabla 74 expone que en el nivel 1 los maestros mejoraron después de la implementación de la estrategia (4%), en el nivel 2 redujeron en un 4% y en el nivel 3, aumentaron (8%).

Tabla 75. Tabla cruzada Acompañamiento y tutorías a estudiantes*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Acompañamiento y tutorías a estudiantes	N1	56,0%	24,0%	40,0%
	N2	12,0%	40,0%	26,0%
	N3	32,0%	36,0%	34,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

De acuerdo con la *Tutorías y el Acompañamiento a los estudiantes*, el 32% de los maestros mejoraron en el Nivel 1; en el Nivel 2, el 28%; y por último, en el nivel superior (N3), aumentaron el 4% de los docentes. (Tabla 75)

Tabla 76. Tabla cruzada Total Competencias Pedagógicas*Aplicación

		Aplicación		
		PRE	POS	Total
Total Competencias Pedagógicas	N1	48,0%	24,0%	36,0%
	N2	20,0%	36,0%	28,0%
	N3	32,0%	40,0%	36,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos de la investigación

En la tabla 76, sobre el *Total de Competencias Pedagógicas*, se analizó que: en el Nivel inferior (N1) los maestros disminuyeron en un 24%, en el nivel intermedio (N2) aumentaron el 16% y el en rango superior (N3) el 8%.

8. Conclusiones y Discusiones

En la presente investigación se estudió el efecto del uso de la robótica educativa mediada por las TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena, en la cual participaron 25 docentes de Básica primaria, vinculados a las áreas de Ciencias Naturales, Biología, Física y Química.

En primer lugar, se halló la caracterización del nivel del desarrollo de las competencias profesionales perteneciente al objetivo 1, en donde se mostró, en cuanto al conocimiento y el

manejo disciplinar de los mismos, que el 32% se ubica en el nivel más bajo (N1), un 36% en el nivel intermedio (N2) y un 32% en el nivel más alto (N3), demostrando cierto equilibrio entre las distintas partes. Así mismo, entre la competencia profesional de los docentes sobre la evaluación y retroalimentación de los aprendizajes, los maestros mostraron una equidad porcentual en los niveles bajo, intermedio y alto.

Uno de los resultados, mostraron que la mayor parte de los docentes no tienen buen desempeño en la competencia relacionada con la atención a la diversidad e inclusión, un factor importante para la inserción y aplicación de currículos que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje en las TIC.

Además de ello, en el análisis de los resultados de la competencia docente sobre el acompañamiento y tutorías a estudiantes, se reveló que los maestros que más realizan apoyo académico al alumnado son los maestros del nivel bajo (56%); demostrando cierta desventaja en las asesorías que reciben los estudiantes, puesto que los docentes con un desarrollo de competencias más amplio no realizan con recurrencia actividades de refuerzo extras, y quienes acceden a dichos espacios, no cuentan con las habilidades suficientes para una enseñanza aprendizaje integral.

Las competencias pedagógicas en general, revelaron que la mayoría de los docentes (48%) tienen falencias en el desarrollo de competencias específicamente en las de conocimiento pedagógico y didáctico, planificación y diseño curricular, atención a la diversidad e inclusión y acompañamiento y tutorías a estudiantes, en estas prevalece un nivel bajo de desempeño.

En segundo lugar, en el objetivo 2, se determinó el nivel de integración de las TIC a las prácticas pedagógicas de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena, a partir, del modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR), el cual, tiene como principal objetivo: transformar por medio de las TIC las formas de aprendizaje que realizan los docentes, para que así, estas sean más efectivas y enriquecedoras. De este modo, se logró obtener, que el nivel de integración de las TIC con más frecuencia fue el de Sustitución (S) con un 56.0% y el de menor prevalencia fue el de Redefinición (R) el 12 %. A partir de ello, se muestra un gran desequilibrio en los constituyentes del modelo.

En cuanto al nivel educativo, se reveló que el tipo de formación que predominó en el rango de sustitución fue la especialización, así mismo, en la modificación y redefinición el título predominante fue el profesional; a partir de lo anterior, se puede observar como la preparación profesional de los docentes varía en cada nivel de integración.

Del mismo modo, el modelo de Puentedura (2008), relacionado con las competencias profesionales docentes, muestra una falencia en los resultados arrojados por los docentes, ya que para un maestro es importante “saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, saber cómo, saber por qué y saber para qué “ (Ministerio de Educación Nacional, 2014) (p. 17). Teniendo en cuenta que el saber hacer del maestro requiere de un organismo vivo que se transforma con el paso del tiempo, el modelo SAMR, exige estrategias que se adecuen para el cambio constante, para la integración y el paso del tiempo que se transforma constantemente, Puentedura (2008) menciona que se trata de “Un modelo matriz para el diseño y evaluación de cursos de mejora en red”; por lo que se busca siempre, un quehacer del maestro de aprehensión y mejora en la utilización de la red, para mejorar las prácticas educativas.

Los resultados arrojados, sobre la participación a cursos de formación para el uso apropiado de las TIC, manifestaron que tan sólo el 21% del nivel de modificación y el 15% de redefinición hicieron parte alguna vez de cursos relacionados con la formación en el uso de las TIC; esto demuestra, que es poco el cuerpo docente que ha participado de algún tipo de formación para el buen manejo de las tecnologías de la información y la comunicación , de modo que, el nivel de integración de las TIC para las prácticas pedagógicas de los docentes, es bajo, teniendo en cuenta que gran parte de la población no ha tenido un proceso permanente y formal en el que puedan fortalecer la experiencia en el aula de clases por medio de las TIC.

En tercer lugar, en el objetivo 3, se analizaron los factores relacionados con el uso de la robótica educativa sobre los docentes objeto de estudio, por medio de la Prueba Chi-cuadrado de

Pearson; tuvo como regla general la siguiente fórmula: $\leq 0,05$ Si hay asociación $> 0,05$ No hay asociación; en donde se logró hallar que las variables.

De tal manera, que los resultados arrojados por la investigación, evidenciaron que las variables asociadas con el nivel de uso de la robótica educativa para el desarrollo de las actividades docentes, fueron: conocimiento y manejo disciplinar, conocimiento pedagógico y didáctico, planificación y diseño curricular, atención a la diversidad e inclusión, mejoramiento continuo, innovación e investigación, total competencias pedagógicas.

Respecto al conocimiento y el manejo disciplinar, existe un desequilibrio en la variable y la competencia, ya que, el 37.5% de los maestros que tienen un nivel Medio/Alto en el uso de la robótica educativa, también se encuentran en el nivel bajo en el desarrollo de la competencia. Esto sucede además, en la competencia sobre el conocimiento pedagógico y didáctico, en donde se muestra que el 45.5% de la población, mencionó tener un conocimiento pedagógico y didáctico bajo, sin embargo, su nivel de uso de la robótica es Medio/Alto.

De igual forma, la variabilidad de los factores relacionados con el uso de la robótica se refleja en la Planificación y el diseño curricular, puesto que los maestros que tienen un alto nivel en la competencia en mención, se vieron en un rango inferior con el uso de la robótica educativa (71.4%). También expuesta dicha inestabilidad en el mejoramiento continuo innovación e investigación, visto que, en el nivel Medio/Alto frente al uso de la robótica educativa, ostentaron estar en un nivel intermedio (44.4%).

Los resultados presentados anteriormente, mostraron que las variables asociadas con el uso de la robótica educativa sobre los docentes de Ciencias Naturales, presentan ciertos desequilibrios en cuanto al desarrollo de las competencias pedagógicas y la utilidad eficaz y permanente de las TIC, exponiendo que quienes más están fortalecidos en el ámbito pedagógico, menos se encuentran favorecidos en el uso de la robótica y viceversa.

En cuarto lugar, en el objetivo 4, se evaluó el efecto que tuvo la implementación de la propuesta de intervención, para la promoción del uso de la robótica educativa mediada por las

TIC en los procesos de enseñanza, presentando así en cada competencia pedagógica, los cambios relacionados con antes (PRE) y después (POS) de la investigación.

De modo que, en el *conocimiento y el manejo disciplinar*, la población que se encontraba en el nivel 1, disminuyó en un 16% y en el nivel avanzado, el porcentaje de maestros aumentó en un 12%; en la competencia de Evaluación y *retroalimentación de los aprendizajes* la población docente se mantuvo frente a la implementación de la estrategia. En el *Conocimiento pedagógico y didáctico* redujeron los docentes del Nivel inferior.

En la *Promoción de aprendizajes a través de estrategias de enseñanza*, el nivel superior trascendió al 12%, en la competencia de Evaluación y *retroalimentación de los aprendizajes* los maestros se mantuvieron, en cuanto a la *Atención a la diversidad e inclusión*, la competencia tuvo una mejoría representada en el aumento en el nivel superior con el 28%; en las *Tutorías y el Acompañamiento a los estudiantes* el 32% de los maestros superaron el nivel inferior después de la implementación de la estrategia. Y por último, en el *Total de Competencias Pedagógicas*, se mostró el mejoramiento en: el nivel inferior los maestros redujeron significativamente (24%), proporcionalmente, aumentaron en el rango superior (8%).

Sin lugar a duda, la aplicación de la propuesta logró mejorar el desarrollo de las competencias pedagógicas, a favor, del uso de la robótica educativa. De tal manera, que el efecto que tuvo la estrategia sobre el cuerpo docente del establecimiento educativo en el departamento del Magdalena, fue eficaz y oportuna, ya que a partir, de los resultados arrojados por la investigación, un gran porcentaje de los docentes aumentó el nivel en el desarrollo de competencias en el que se encontraban antes de la aplicación.

A partir del presente estudio, se generan nuevos intereses investigativos para el mejoramiento de las practicas pedagógicas, y se presenta como planteamiento tentativo, promover la integración de las Tic y la robótica en las actividades de enseñanza, para ello, es necesario observar los resultados de la presente investigación y diseñar estrategias que incentiven la integración de las TIC a partir de las falencias de los maestros.

Fortaleciendo las debilidades y dotándoles de herramientas que les puedan ser útiles a los intereses epistemológicos de cada área en el docente, es una de las estrategias en que el aula de clases transforme su estructura tradicional, convirtiéndola en un centro de aprendizaje virtual, con una coparticipación activa e influyente en todas las posibilidades didácticas que este ofrece.

Jiménez y Cerdas (2014), manifiestan la importancia en el diseño de las distintas estrategias de integración robótica, la necesidad de crear un ambiente de trabajo agradable, retador, de análisis, diseño, generador de pensamiento crítico, trabajo en equipo y de tipo experimental, en donde le permite al educando ejercer un papel de constructor de su propio conocimiento y el actor principal del aprendizaje.

Los planteamientos de Jiménez y Cerdas (2014), apuntan además de un aprendizaje integral y una experiencia atractiva con la robótica educativa, unos mecanismos acción participativa y por tanto de inclusión, esto a que las estrategias innovadoras, permiten el uso de juegos virtuales en los que por medio de la conectividad, la enseñanza torna un papel más colectivo y de agrupación, tanto en el saber hacer del estudiante como del maestro.

A partir de lo anterior, la importancia de generar proyectos que incentiven a la promoción de la integración de las Tic y la robótica en las actividades de enseñanza, es de relevancia para las transformaciones e innovaciones que se están generando en las prácticas pedagógicas de los docentes, frente a las necesidades sociales que presenta el contexto. Por tanto, la presente investigación mostró como el efecto del uso de la robótica educativa mediada por TIC sobre las competencias profesionales de los docentes en un establecimiento educativo oficial en el departamento del Magdalena, logró un avance y un progreso a favor de la comunidad en general, dando lugar a futuras investigaciones que proyecten su participación en pro de la calidad educativa.

9. Recomendaciones

- Fortalecer distintas estrategias que amplíen la cobertura en las instituciones educativas, para que así, los docentes obtengan herramientas que les facilite sus prácticas educativas.

- Proponer espacios en que se vincule la comunidad educativa, con el fin, de apropiarse distintas formas de aprendizaje en el que el contexto se haga partícipe y enriquecedor en el proceso de aprendizaje.
- Rediseñar los currículos institucionales, con el fin, de obtener, planteamientos en el que el estudiante, converja una serie de actividades y roles dentro del aula que trascienden el sujeto pasivo, a un individuo crítico y activo frente a las TIC.
- Potenciar las habilidades de la educación, por medio de proyectos de asociación y vinculación, en pro, de la igualdad, y con el fin de disminuir la pobreza extrema, aumentar las oportunidades laborales de las familias, entre otros.
- Incentivar el modelo SAMR como herramienta para la efectividad de la enseñanza aprendizaje de los estudiantes y así mismo, para mejorar las prácticas pedagógicas de los maestros.
- Promover futuras investigaciones que analicen los cambios y mejoramientos observados en la presente investigación, con fin de tener un conocimiento consciente y específico sobre el efecto del uso de la robótica en la comunidad educativa.
- A partir de dichas observaciones, es necesario diseñar estrategias que promuevan en todas las instituciones educativas la integración de las TIC y la robótica en las actividades de la enseñanza aprendizaje, con el fin, de responder a las necesidades sociales y además de mejorar la calidad educativa y la experiencia de las tecnologías en el aula.

10. Referencias Bibliográficas

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Electrónica de Tecnología Educativa*(7), 413.

- Alianza Compartir Fedesarrollo. (2016). *La situación de la educación rural en Colombia, los desafíos del posconflicto y la transformación del campo*. Obtenido de <http://compartirpalabramaestra.org/alianza-compartir-fedesarrollo/la-situacion-de-la-educacion-rural-en-colombia-los-desafios-del>
- Area, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. España: Universidad de La Laguna .
- Barrantes, R. (2012). Teoría construccionista. Universidad del Norte.
- Barrera, F., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2012). CALIDAD DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN COLOMBIA:DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS. 4. Universidad del Rosario.
- Barrera, N. (2014). USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDACTICA EN EL AULA. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 218.
- Barrón, C. (2008). COMPETENCIAS DEL DOCENTE-TUTOR DIÁLOGO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA. *Dialnet*, 3.
- Beltrán, F. (S.F). El concepto de práctica en la pedagogía y la didáctica. *Universidad Pedagógica Nacional* , 1-3.
- Calvo, H., & Meisel, A. (1999). *El rezago de La Costa Caribe Colombiana*. Colombia: BANCO DE LA REPUBLICA, FUNDESARROLLO, uNIVERSIDAD DEL NORTE, UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO.
- Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz, T. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Madrid: Fundacion Santillana.
- Cazau, P. (Marzo de 2016). *Introducción a la investigacion en ciencias sociales*. Obtenido de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>
- Chavarría, M., & Saldaño, A. (2010). LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO UNA INNOVATIVA INTERFAZ EDUCATIVA ENTRE EL ALUMNO Y UNA SITUACIÓN-PROBLEMA. *Didáctica y Educación.* , 1.

- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 124.
- Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1).
- Constitucion Politica de Colombia . (1991). *Alcaldia de Bogota*. Recuperado el 18 de 11 de 2016, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Diaz, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Iberoamericana de Educación Superior*, 1(1).
- Diaz, F. (2012). Reformas Curriculares y Cambio Sistemático: una articulación ausente pero necesaria para la innovación. *Iberoamericana de Educación Superior*, 3(7).
- EduTEKA. (2015). *La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- Edwards, V. (S.F). El currículum y la práctica pedagógica: Análisis de dos contextos en la formación de docentes en Chile . 1-6.
- Fainholc, B., Nervi, H., Romero, R., & Halal, C. (2015). La formación del profesorado y el uso pedagógico de las TIC. *Revista de Educación a Distancia*, 38.
- García, Á., Hernández, R., Molina, A., Mosquera, C., Peña, L., Merino, C., . . . Caldas, U. D. (2010). *Referentes Curriculares para la FORMACIÓN de PROFESORES en las áreas de Ciencias Naturales, Lenguaje y Comunicación y Matemáticas para POBLACIONES en contextos de Diversidad* . ALFA III.
- García, L., Figueroa, S., & Esquivel, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* , 205-220.
- García, L., Figueroa, S., & Esquivel, I. (2015). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 205-220. Obtenido de

- http://www.academia.edu/11514597/Cap%C3%ADtulo_Modelo_de_Sustituci%C3%B3n_Aumento_Modificaci%C3%B3n_y_Redefinici%C3%B3n_SAMR_Fundamentos_y_aplicaciones
- García, S., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2014). PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR, BÁSICA Y MEDIA EN COLOMBIA. 49, *Cudernos fedesarrollo*, 15.
- Hung, E., Silveira, A., Valencia, J., Iriarte, F., Justo, P., & Ordoñez, M. (2015). *Factores Asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en Brasil y Colombia*. Universidad del Norte.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educacion Superior (ICFES). (2007). FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.
- Iriarte, F., Said, E., Valencia, J., & Ordóñez, M. (2015). *Propuesta modelo fortalecimiento uso de TIC en contextos escolares*. Universidad del Norte;Universidad Tecnologica de Bolivar;Colombia Digital.
- ISTE, I. S. (2008). ESTÁNDARES NACIONALES (EEUU) DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) PARA DOCENTES (NETS-T) POR SU SIGLA EN INGLÉS. National Educational Technology Standards for Teachers.
- Jiménez, M., & Cerdas, R. (Noviembre de 2014). La robótica educativa como agente promotor del estudio por la ciencia y la tecnología en la región. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 3(17), 1-18.
- Lemke, J. (1993). EDUCATION, CYBERSPACE, AND CHANGE. *Arachnet Electronic Journal on Virtual Culture*, 1(1).
- Ley 115. (1994). *Ministerio de Educacion*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- López, J. (1 de Febrero de 2015). *SAMR, MODELO PARA INTEGRAR LAS TIC EN PROCESOS EDUCATIVOS*. Obtenido de Universidad ICESI: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>

- López, J. C. (02 de Enero de 2015). *SAMR, modelo para integrar las TIC en procesos educativos*. Obtenido de Eduteka: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>
- López, P., & Andrade, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencia. *Educacion*, 37(1), 46.
- Lugo, M., & Kelly, V. (2003). Tecnología en educación ¿Políticas para la innovación? . *IPE UNESCO*.
- Marquez, J., & Ruiz, J. (2014). ROBÓTICA EDUCATIVA APLICADA A LA ENSEÑANZA BÁSICA SECUNDARIA. *Didactica, innovacion y multimedia*, 2.
- Ministerio de educacion nacional. (2005). *USO PEDAGÓGICO DE TECNOLOGÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN Exigencia constante para docentes y estudiantes*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87580.html>
- Ministerio de Educacion . (2015). *La situación de la educación rural en Colombia, los desafíos del posconflicto y la transformación del campo*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-354565.html>
- Ministerio de educacion. (8 de febrero de 1994). Obtenido de Ley 115 : http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educacion. (2001). *Ley 715* . Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86098_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educacion. (2012). *Mineduación e Icfes entregan resultados de las pruebas SABER PRO*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-299905.html>
- Ministerio de Educacion. (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2011). *PROGRAMA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA*. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf
- Ministerio de Educacion Nacional. (2014). *DIRECCIÓN DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN PREESCOLAR, BÁSICA Y MEDIA SUBDIRECCIÓN DE REFERENTES Y*

- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA*. Colombia: Mineducación, Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Perú. (s.t). Marco de un Buen Desempeño Docente. Perú.
- Ministerio TIC . (2015). *El impacto de Computadores para Educar en Colombia*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-12841.html>
- Monsalves, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Pedagogía*, 32(90), 13.
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí, K., & Quiel, J. (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2).
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí, K., & Quiel, J. (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS. *Teoría de la Educación. En la Sociedad de la Información*, 13(2).
- Noriega, A. (5 de febrero de 2015). *El modelo SAMR: Aprendizaje profundo en contextos auténticos*. (A. Departamento de Educación del Gobierno de Queensland, Ed.) Obtenido de <http://2-learn.net/director/el-modelo-samr-aprendizaje-profundo-en-contextos-aumenticos/>
- Puentedura, R. (2008). Models for enhancing technology integration (SAMR). Obtenido de <http://www.msad54.org/sahs/TechInteg/mlti/SAMR.pdf>
- R. Moreno, E. (s.f). CONCEPCIONES DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA . *Universidad pedagógica nacional*, 1-32.
- Sáez, J. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Docencia e Investigación.*, 20, 187.

- Said, E. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Sampieri, H., Collado, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. *Mg-Graw Hill*, 1-182.
- UNESCO. (15 de Abril de 2008). ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS EN TIC PARA DOCENTES. *UNESCO*, 1-28. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EstandaresDocentesUnesco>
- Universidad de Antioquia . (s.t). Guia curricular para la educacion fisica . Medellin , Colombia.
- Voces Expertas. (2015). Hacerse con las competencias digitales: misión para la ciudadanía del siglo XXI.

11. Anexos

ANEXO 1: Instrumento de Evaluación

I. PERFIL DOCENTE

1. Nombre de la institución educativa donde labora actualmente:

--

2. Tipo de institución Publica 1 Privada 2

3. Año de Nacimiento

4. Sexo Mujer 1 Hombre 2

5. Nivel educativo (grado académico que tiene posesión título)

Normalista	1	Técnico-Tecnólogo	2	Profesional	3	Especialización	4	Maestría	5	Doctorado	6
------------	---	-------------------	---	-------------	---	-----------------	---	----------	---	-----------	---

6. Área de Formación profesional

7. Tipo de Escalafón Decreto 2277 de 1979 1 Decreto 1278 de 2002 2 8. Nivel del escalafón

9. Años de experiencia como docente

 10. Años de antigüedad en la institución educativa

11. Principal área de desempeño en la institución educativa

II. FORMACIÓN Y PERCEPCIÓN EN TIC

11. ¿Ha asistido a algún curso de formación en el uso de TIC?

1. Si (pasar a P13)	2. No (pasar a P14)	3. NS/NC
---------------------	---------------------	----------

12. Especifique el tipo de formación:

Seminarios y conferencias

Posgrados: especialización, maestría y doctorado

Técnico o tecnólogo

Cursos de corta duración y/o diplomados (de un semestre o menos)

Otro. ¿Cuál?

1	
2	
3	
4	
5	

13. El escenario más frecuente cuando usted hace uso de TIC en su clase es: (Seleccione una opción)

Llevar a los estudiantes al aula de informática	1
Trasladar los equipos disponibles en la institución educativa a mi aula de clase	2
Llevar mis propios equipos al aula de clase	3
Utilizar los equipos disponibles en el aula de clase	4
Utiliza los equipos que disponen sus estudiantes (celulares y tablets)	5

No hago uso de TIC en mi clase

6

14. ¿Qué equipos y recursos TIC utiliza con fines educativos y con qué frecuencia?

Tipo de Equipo	Nunca	Ocasionalmente	Menos de una vez a la semana	Al menos una vez a la semana	Varias veces a la semana
Computador de escritorio	1	2	3	4	5
Portátil	1	2	3	4	5
Filmadora o Cámaras fotográficas	1	2	3	4	5
Video Beam	1	2	3	4	5
Aplicaciones móviles (apps)	1	2	3	4	5
Smartphone (acceso a internet y redes sociales)	1	2	3	4	5
Tablets (Ipad)	1	2	3	4	5
Kit multimedia (auriculares con micrófono, bafle)	1	2	3	4	5
Web 2.0 (Blogs y redes sociales, entre otros)	1	2	3	4	5
Tablero digital	1	2	3	4	5
Software educativos (Clic, Logo, entre otros)	1	2	3	4	5

15. Diga si dispone en la actualidad posee alguno de los siguientes canales Web 2.0:

	SI	NO		SI	NO	
Blog	1	2	Slideshare	1	2	
Twitter	1	2	Scribd	1	2	
Facebook	1	2	Otro. Especifique:	1	2	

16. De las siguientes afirmaciones responda: 1 En desacuerdo, 2 Si está parcialmente en desacuerdo, 3 Si es indiferente, 4 Si está parcialmente en acuerdo, 5 De acuerdo (Selecciones solo una opción para cada afirmación).

Afirmación	En desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Indiferente	Parcialmente de acuerdo	De acuerdo
a. Las TIC me han ayudado a transformar las formas de comunicación y las relaciones sociales	1	2	3	4	5
b. Las TIC aportan mejoras a la sociedad	1	2	3	4	5
c. El uso de las TIC responden a exigencias del consumo	1	2	3	4	5
d. El uso de las TIC es una exigencia institucional	1	2	3	4	5
e. Me interesa recibir formación en el uso de TIC	1	2	3	4	5
f. Los estudiantes están mejor preparados que yo en el uso de las TIC	1	2	3	4	5
g. Es importante actualizarse en el uso educativo de TIC	1	2	3	4	5
h. El uso de las TIC es indispensable en mis clases	1	2	3	4	5
i. Me incomoda que otros me enseñen sobre el uso de TIC	1	2	3	4	5

j. Las TIC son un medio que potencia las capacidades individuales para aprender	1	2	3	4	5
k. Me siento cómodo participando en ambientes de aprendizaje virtuales	1	2	3	4	5
l. El uso de las TIC mejoran el rendimiento académico de los estudiantes	1	2	3	4	5
m. Las TIC son una herramienta importante en su vida personal	1	2	3	4	5
n. Las TIC son una herramienta importante en su vida profesional	1	2	3	4	5
o. El uso de TIC mejoran la atención de los estudiantes	1	2	3	4	5
p. Prefiero leer en el computador que en un libro o copia impresa	1	2	3	4	5
q. El uso de TIC favorece el ocio y el entretenimiento	1	2	3	4	5

17. ¿Cuáles son sus principales objetivos al utilizar las TIC con los estudiantes? (Seleccione solo tres opciones)

Objetivo	Primera opción	Segunda opción	Tercera opción
a. Desarrollar en el estudiante habilidades para la búsqueda y selección de información	1	2	3
b. Fomentar en el estudiante el uso responsable y crítico de la información	1	2	3
c. Desarrollar en el estudiante la habilidad de crear y publicar contenidos propios	1	2	3
d. Promover la interacción de los estudiantes en ambientes colaborativos	1	2	3
e. Disponer de ambientes de aprendizaje atractivos y dinámicos	1	2	3
f. Facilitar la comprensión de contenidos disciplinares	1	2	3
g. Desarrollar los procesos de pensamiento en los estudiantes, para la formación en competencias	1	2	3
h. Promover educación en valores, convivencia y respeto por la diversidad	1	2	3
i. Promover proyectos de aula que estimulen la creatividad y la innovación	1	2	3

18. De los siguientes lugares que verá a continuación indíquenos la frecuencia con que suele acceder o hacer uso de las TIC en ellos:

Lugar	Nunca	Ocasionalmente	Menos de una vez a la semana	Al menos una vez a la semana	Varias veces a la semana
a. Casa	1	2	3	4	5
b. Salón de profesores	1	2	3	4	5
c. Sala de informática de la IE	1	2	3	4	5
d. Salón de clase	1	2	3	4	5
e. Biblioteca	1	2	3	4	5
f. Centros de internet públicos (cibercafés)	1	2	3	4	5
g. Dispositivos móviles (celular y/o tabletas)	1	2	3	4	5
h. Otros espacios. Especifique:	1	2	3	4	5

19. En la materia que tiene a su cargo, cual es el nivel de empleo que se hace de las TIC en las siguientes técnicas de aprendizaje en el aula:

Técnica	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
a. Clases magistrales	1	2	3	4	5
b. Técnicas de trabajo en grupos	1	2	3	4	5
c. Tutorías	1	2	3	4	5
d. Solución de casos	1	2	3	4	5

20. Teniendo en cuenta las siguientes actividades de aula y herramientas Tic para el desarrollo de las mismas, seleccione la frecuencia con la que hace uso de ellas:

Actividad y Herramienta	Nunca	Ocasionalmente	Menos de una vez a la semana	Una vez a la semana	Varias veces a la semana	Diariamente
Usar herramientas como procesadores de textos, internet, foros de discusión, correo electrónico, motores de búsqueda para realizar viñetas, resaltar, marcar, marcar sitios favoritos, buscar o hacer búsquedas en Google (googling).	0	1	2	3	4	5
Utilizar procesadores de texto, internet, herramientas de audio y video, foros online para: búsquedas avanzadas, búsquedas Booleanas, periodismo en formato de blog, uso de twittear, categorizar, etiquetar, comentar, anotar o suscribir	0	1	2	3	4	5
Hacer uso de Inkscape, Paint, Skype, tablero interactivo, google docs, power point, prezi para cargar, jugar, operar, “hackear” (hacking), subir archivos a un servidor, compartir o editar.	0	1	2		4	5
Utilizar herramientas como survey monkey, Excel, Google Maps- Earth, flickr, Mind Mapper, Ingenia para recombinar, enlazar, validar, hacer ingeniería inversa, “cracking”, recopilar información de medios o mapas mentales	0	1	2	3	4	5
Dar cuenta de procesadores de texto, correo electrónico, Skype, mensajería instantánea, Google Maps- Earth, Google docs, Flickr, Blogger, Twitter para comentar en un blog, revisar, publicar, moderar, colaborar, participar en redes (networking), reelaborar o probar	0	1	2	3	4	5
Utilizar herramientas como Movie maker, adobe professional, Lego mindstorm, Scratch, Power point, Blogs, Blogger, Wordpress, Edublogs, Classroom blogmiester, Bloglines, Corel, Cmap tolos, Autocad para programar, filmar, animar, blogear, video blogear (video blogging), mezclar, remezclar, participar en un wiki (wiki-ing), publicar “videocasting”, “podcasting”, dirigir o transmitir.	0	1	2	3	4	5

III. CONCEPCIONES SOBRE LA ROBÓTICA

21. Señale del 1 al 5, el nivel de acuerdo que usted tiene en torno al siguiente enunciado: La robótica educativa solo debería ser aplicada por docentes vinculados al área de informática.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22. Señale del 1 al 5, el nivel de uso que ha hecho a la fecha de la robótica educativa para el desarrollo de sus actividades docentes en el área de la Ciencia con sus estudiantes

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23. De la escala del 1 al 5, siendo 1 nada de útil y 5 muy útil, indíquenos si estima usted que la robótica educativa es útil para el desarrollo de sus labores docentes en el área de Ciencias

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

24. Por favor indique a continuación ¿cuál de las siguientes opciones estima usted que se acerca más a la definición de robótica educativa?

a. Disciplina que se encarga de concebir y desarrollar multimedia educativa para que los estudiantes se inicien en el estudio de las Ciencias. ()

b. Medio de aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias. ()

c. Plan que ofrece tanto soluciones tecnológicas como didácticas para la incorporación de las Ciencias Naturales en el currículo de las instituciones educativas. ()

d. Sistema de enseñanza interdisciplinaria que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en los alumnos. ()

e. Contexto de aprendizaje que promueve un conjunto de desempeños y habilidades directamente vinculados a la creatividad, el diseño, la construcción, la programación y divulgación de creaciones propias primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y recursos tecnológicos; que pueden ser programados y controlados desde un computador o dispositivo móvil. ()

25. De las opciones que verá a continuación, por favor señale 3 de los principales aspectos que trae como beneficio la robótica educativa en la formación de los estudiantes:

- a. Estimula el autoaprendizaje en lo estudiantes
- b. Introduce a los estudiantes a conceptos científicos, tecnológicos y sus herramientas
- c. Fomenta el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes
- d. Propicia en los estudiantes el desarrollo de competencias para la investigación.
- e. Fomenta la habilidad para resolver los problemas mediante estrategias centrándose en el razonamiento lógico, analítico, y pensamiento crítico.
- f. Desarrolla en los estudiantes habilidades para la resolución de problemas y estimula la creatividad.

IV. PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

A continuación usted encontrará una serie de preguntas relacionadas con las competencias pedagógicas de los docentes. Por favor indique el nivel de desempeño que considera haber alcanzado a la fecha de acuerdo con su experiencia como docente; en una escala que va desde 1 (Muy Bajo) hasta 10 (Muy Alto)

Práctica	Muy Bajo Muy Alto									
Dominio del contenido de su disciplina o del saber de su campo disciplinar. Es decir, comprensión de las categorías teóricas- científicas, principios y leyes centrales de su saber las cuales serán objeto de la transposición didáctica.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conocimiento del desarrollo histórico de su disciplina y su relación con los fenómenos sociales, políticos, culturales que explican la contextualización del conocimiento y la mirada de su disciplina desde enfoques interdisciplinarios e integradores.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conocimiento de las diversas teorías acerca de la formación desde diferentes paradigmas educativos y pedagógicos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Conocimiento de los modelos pedagógicos que generan diferentes tipos de ambientes de enseñanza- aprendizaje.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad sobre las categorías centrales de la práctica educativo-pedagógica: formar, enseñar, aprender, evaluar.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diseño de la práctica pedagógica de acuerdo con las necesidades, el contexto y el perfil del estudiante en formación.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Organización de la planeación y diseño de la(s) asignatura(s), a partir de una o varias competencias pedagógicas (como por ejemplo conocimiento pedagógico y didáctico, planificación y diseño curricular, evaluación de aprendizajes, entre otras).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conocimiento y capacidad para el diseño de estrategias didácticas que permitan la transferencia de conocimientos a los estudiantes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Establecimiento de una correspondencia adecuada (alineación constructiva) entre todos los elementos del diseño curricular: propósitos u objetivos de aprendizaje, contenidos de aprendizaje, metodologías o estrategias de enseñanza y formas de evaluación.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trabajo en equipo para el diseño y desarrollo del currículum.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicación de las teorías psicológicas del aprendizaje para proponer diferentes tipos de ambientes de enseñanza centrados en el estudiante.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilización de dinámicas grupales adecuadas para el trabajo en el aula a fin de favorecer la transferencia de la teoría a la práctica pedagógica.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Promoción del “aprender a aprender” (autodidaxia) y el desarrollo de estrategias metacognitivas en los estudiantes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación de estrategias pedagógicas o didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico y el espíritu investigativo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vinculación de estrategias que posibiliten a los estudiantes contrastar la teoría con la práctica en contextos educativos reales (familia, comunidad, escuela, entre otros).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evaluación de los estudiantes desde los tres componentes de las competencias: conocimiento, aplicación del conocimiento y actitudes frente al conocimiento.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicación o modelación, de distintas formas de evaluación del aprendizaje acorde a un enfoque formativo (asociadas con evaluación del proceso).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Realización de retroalimentación o feedback oportunos a los estudiantes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desarrollo de diversas estrategias para atender diferentes situaciones personales (relacionadas con lo familiar, cultural, social) de los estudiantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, propiciando oportunidades de aprendizaje grupal, relacionados con el aprendizaje cooperativo y el colaborativo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reconocimiento del efecto y relación del contexto socio-cultural de los estudiantes con las estrategias de enseñanza que propone el docente.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Actualización alrededor de las nuevas tendencias de la educación o su área disciplinar promoviendo su propio desarrollo profesional.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desarrollo de un enfoque reflexivo de la docencia a través de la continua evaluación, investigación y modificación de sus planteamientos docentes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ejecución de propuestas de renovación o innovación pedagógica como consecuencia de la reflexión e investigación de su propia práctica pedagógica.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preocupación por el desarrollo integral de los estudiantes, no sólo por la dimensión cognitiva.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atención personal o sistemas de apoyo o tutorías a los estudiantes con la intención de favorecer una mayor autonomía en los mismos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION!